TS. Trần Ngọc

Phương pháp giải bài tập Trắc nghiệm Vật lí 11

- Biên soạn theo chương trình và SGK mới
- Tài liệu ôn tập, kiểm tra và rèn luyện kĩ năng giải BT trắc nghiệm Vật lí
- Dành cho HS ban KHTN và ban Cơ bản

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

TS. Trần Ngọc

Phương pháp giải bài tập Trắc nghiệm Vật lí 11

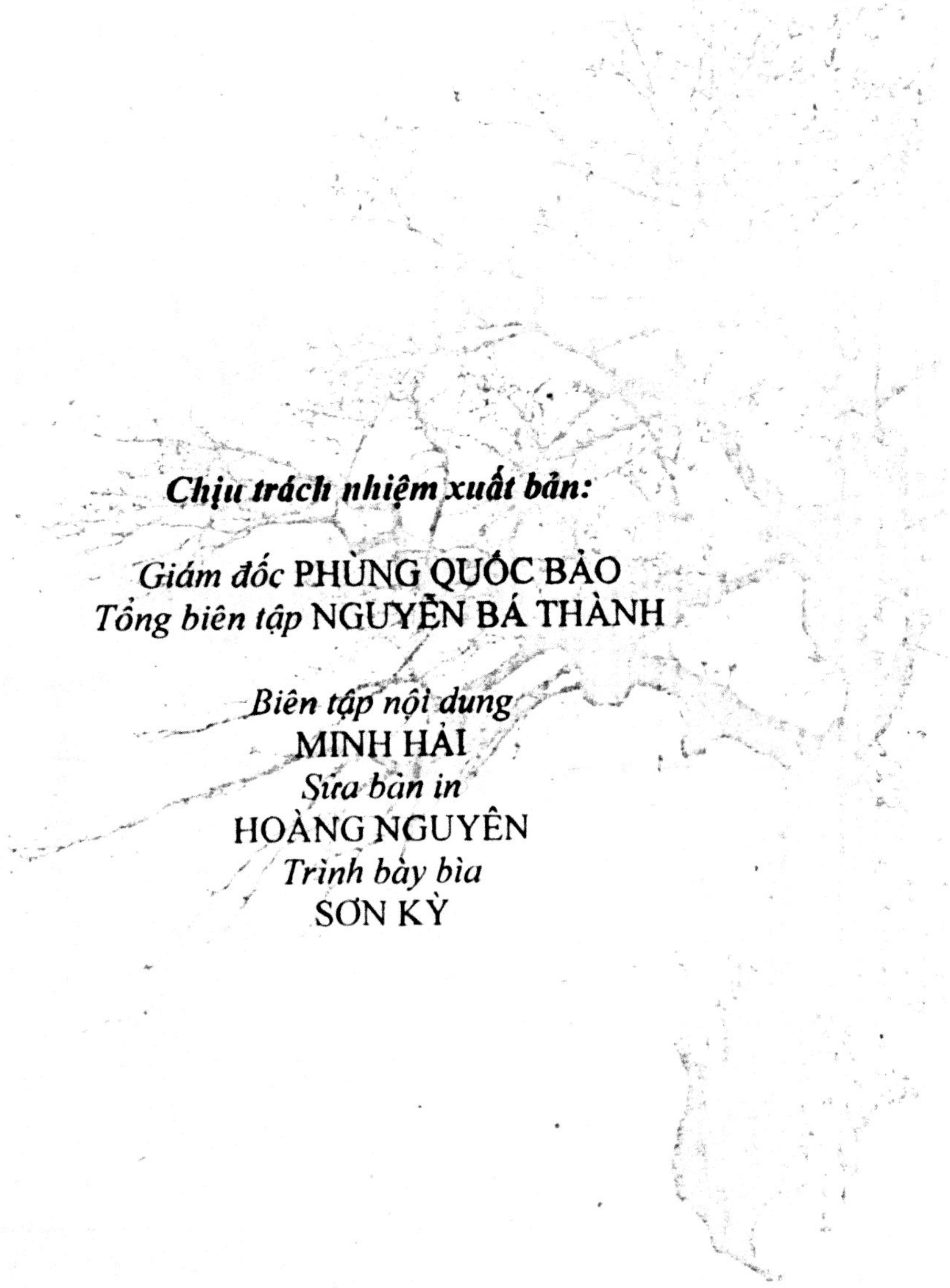
- Biên soạn theo chương trình
  và SGK mới
- Tài liệu ôn tập, kiểm tra
  và rèn luyện kĩ năng giải BT trắc nghiệm Vật lí
- Dành cho HS ban KHTN và ban Cơ bản

ĐHQG Hà Nội

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
16 Hàng Chuối - Hai Bà Trưng - Hà Nội
ĐT (04) 9724852; (04) 7685236. Fax: (04) 9714899

***



Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc PHÙNG QUỐC BẢO
Tổng biên tập NGUYỄN BÁ THÀNH

Biên tập nội dung
MINH HẢI
Sửa bản in
HOÀNG NGUYÊN
Trình bày bìa
SƠN KỲ

Phương pháp giải bài tập trắc nghiệm Vật lí 11
Mã số: 1L - 113ĐH2006
In 2.000 cuốn, khổ 16 × 24 cm tại Công ti cổ phần Văn hoá Tân Bình.
Số xuất bản: 337- 2007/CXB/24 - 57/ĐHQG HN, ngày 09/05/2007.
Quyết định xuất bản số: 228/LK/XB
In xong và nộp lưu chiểu quý II năm 2007

LỜI DẪN

Các câu hỏi và bài tập trắc nghiệm được xem là một trong những hình thức luyện tập và tự kiểm tra đánh giá mình rất tốt. Tuy nhiên, các câu hỏi và bài tập này không thể thay thế sách giáo khoa, các tài liệu hay giáo trình khác. Vì vậy, để nâng cao kiến thức của bản thân và chuẩn bị cho mình vốn kiến thức tốt, các em cần phải có sự kết hợp giữa việc học tập các kiến thức giáo khoa và phương pháp ôn luyện.

Để làm tốt các câu hỏi và bài tập trong cuốn sách này, các em học sinh cần nắm thật vững kiến thức về vấn đề đã nêu, nếu không sẽ không nhận biết được trong các phương án để lựa chọn đâu là phương án đúng. Muốn trả lời nhanh và đúng các câu hỏi và bài tập trắc nghiệm, cần lưu ý một số vấn đề sau:

1. Khi đọc các phương án trả lời cần lưu ý: loại bỏ ngay các phương án mà ta cho là *vô lí, sai* để thu hẹp số phương án lựa chọn.

2. Tìm những điểm giao giữa các phương án trả lời, lựa chọn phương án nào tối ưu để giải (từ kết quả giải của phương án tối ưu cho phép ta lựa chọn phương án trả lời đúng cho câu hỏi đó).

3. Có thể giải nhanh bằng cách thế kết quả từ các phương án trả lời vào các công thức đã biết để tìm kết quả đúng.

4. Có thể dùng phương pháp thứ nguyên của các biểu thức hai vế của đáp án để loại trừ nhanh các phương án sai.

Bài thi trắc nghiệm đã được soạn theo một trong hai hình thức:

* Mỗi bài có phần đề dẫn và 4 phương án để lựa chọn. Trong 4 phương án đó chỉ có duy nhất một phương án đúng (hoặc sai). Vì vậy đối với một bài chỉ được phép chọn một phương án.

* Vì tính lôgíc của vấn đề, trong một số bài toán có thể có phần đề dẫn chung, vì vậy khi giải chúng ta cần lưu ý để có được các thông tin đã cho và phần yêu cầu của đề một cách đầy đủ để làm bài.

Mục đích của cuốn sách là cung cấp cho học sinh những kiến thức và phương pháp trả lời các câu hỏi và bài tập được soạn theo kiểu trắc nghiệm.

Phần hướng dẫn học từng bài được thiết kế gồm hai phần:

* Phần 1: Phương pháp giải các bài tập, cho ta cách nhìn tổng quát về kiến thức trong bài và các bước giải các bài tập trong bài đó.

* Phần 2: Đề các bài tập áp dụng, được soạn theo thứ tự từ câu hỏi đến bài tập với độ khó tăng dần. Các bài tập trong phần này đưa ra các dạng bao quát về mọi vấn đề của bài đó.

Cuối sách là phần đáp án các lựa chọn và hướng dẫn giải các bài tập, được soạn một cách tóm tắt, với mục đích giúp các em tham khảo và khẳng định sự đúng đắn lựa chọn của mình.

Trong quá trình biên soạn có thể còn nhiều khiếm khuyết, chúng tôi mong nhận được sự góp ý của bạn đọc, xin chân thành cảm ơn.

Chúc các em thành công với ước mơ của mình.

Mọi góp ý xin gởi về:

- Trung tâm sách giáo dục Alpha - 225 Nguyễn Tri Phương, P.9, Q.5, Tp. HCM. ĐT: (08) 8107718, 8547464.
- Email: alphabookcenter@yahoo.com

Phần một

ĐIỆN HỌC - ĐIỆN TỪ HỌC

"... Những kiến thức về điện học và điện từ học là cơ sở của nhiều ứng dụng quan trọng trong đời sống cũng như trong khoa học kĩ thuật hiện đại. Nội dung của phần này nghiên cứu các hiện tượng liên quan đến tương tác giữa các điện tích đứng yên và chuyển động, gọi chung là hiện tượng điện từ và các quy luật chi phối hiện tượng này..."

Chương 1

ĐIỆN TÍCH ĐIỆN TRƯỜNG

TÓM TẮT LÍ THUYẾT TRONG CHƯƠNG

1.1. *Điện tích - Định luật bảo toàn điện tích*

- Trong tự nhiên có hai loại điện tích: điện tích âm và điện tích dương.
  + Êlectron (điện tử) là phần tử bền vững mang điện tích âm: $e = 1{,}6.10^{-19}$C.
  + Prôton là phần tử bền vững mang điện tích dương: $|e| = +1{,}6.10^{-19}$C.
- Có thể làm cho các vật nhiễm điện bằng cách cọ xát, hưởng ứng hay tiếp xúc với một vật dẫn đã mang điện.
- Trong một hệ cô lập về điện, tổng đại số các điện tích luôn luôn là một hằng số.

1.2. *Tác dụng giữa các điện tích. Định luật Cu -lông:*

Các điện tích tác dụng lẫn nhau; điện tích cùng dấu đẩy nhau, điện tích khác dấu hút nhau. Lực tác dụng giữa hai điện tích điểm có phương trùng với phương của đường thẳng nối hai điện tích điểm và độ lớn tính theo định luật Cu-lông. $F_1 = F_2 = F = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{q_1q_2}{\varepsilon r^2} = k_0\dfrac{q_1q_2}{\varepsilon r^2}$ (trong đó: q_1, q_2 là độ lớn của các điện tích, tính bằng đơn vị Cu-lông (C); r - khoảng cách giữa hai điện tích, tính bằng đơn vị mét (m); ε - hằng số điện môi của môi trường đặt các điện tích; $k_0 = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}$ = hằng số, phụ thuộc hệ đơn vị dùng, với các đơn vị chính trong bảng đơn vị hợp pháp SI thì $k_0 = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9.10^9$.

F - lực tương tác giữa hai điện tích, tính bằng niutơn (N).

+ Biểu thức véc tơ của định luật Cu-lông: $\vec{F} = k_0 \dfrac{q_1q_2}{\varepsilon r_{12}^2}\dfrac{\vec{r}_{12}}{r_{12}}$

1.3. *Thuyết êlectron:*

+ Vật chất được cấu tạo từ các hạt rất nhỏ không phân chia được thành những hạt nhỏ hơn, gọi là hạt sơ cấp. Có nhiều hạt sơ cấp mang điện. Điện tích của hạt sơ cấp nhỏ nhất tồn tại trong tự nhiên gọi là điện tích nguyên tố có độ lớn bằng $1,6.10^{-19}$C. Điện tích của vật mang điện bao giờ cũng là một số nguyên lần điện tích nguyên tố.

+ Vật chất đều do nguyên tử tạo nên. Mỗi nguyên tử gồm hạt nhân mang điện tích dương và các êlectron chuyển động xung quanh hạt nhân, êlectron là các hạt sơ cấp có điện tích âm $- e = -1,6.10^{-19}$C và khối lượng $m = 9,1.10^{-31}$kg. Bình thường, điện tích hạt nhân có độ lớn bằng tổng điện tích của các êlectron, nguyên tử trung hoà về điện.

+ Trong một số điều kiện nguyên tử có thể mất êlectron và trở thành ion dương. Nguyên tử cũng có thể nhận thêm êlectron và trở thành ion âm.

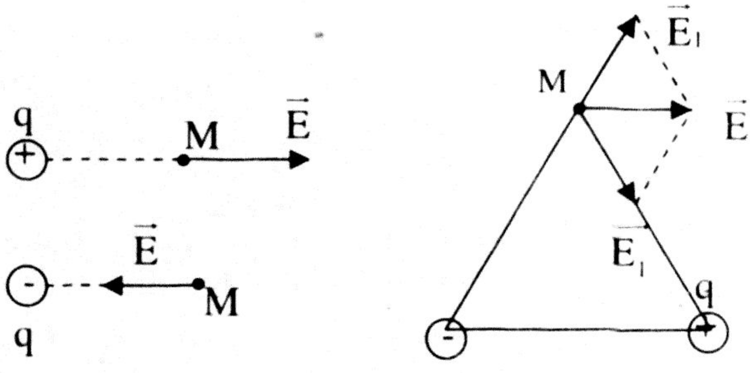
1.4. *Điện trường.*

+ Điện trường là dạng vật chất tồn tại xung quanh các điện tích và tác dụng lực lên các điện tích khác đặt trong nó. Tương tác giữa hai điện tích là do điện trường của chúng. Điện trường của điện tích này tác dụng lực lên điện tích kia.

+ Vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ tại một điểm là đại lượng đo bằng tỷ số giữa lực tác dụng $\vec{F}$ của điện trường lên điện tích thử đặt tại điểm đang xét và độ lớn của điện tích thử q_0:

$\vec{E} = \dfrac{\vec{F}}{q_0}$. Vectơ cường độ điện trường đặc trưng cho điện trường về phương diện tác dụng lực.

*Vectơ cường độ điện trường gây ra bởi một điện tích điểm có phương, chiều như hình 1.1 và có độ lớn (còn gọi là cường độ):



Hình 1.1

$$E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{\varepsilon r^2} = 9.10^9\frac{q}{\varepsilon r^2}$$

Trong đó: q - độ lớn của điện tích điểm gây ra điện trường

ε - hằng số điện môi của môi trường.

r - khoảng cách từ điện tích tới điểm M mà ta tính cường độ điện trường.

E - Cường độ điện trường tại điểm đang xét, đơn vị vôn/mét (V/m) .

*Vectơ cường độ điện trường gây ra bởi một hệ nhiều điện tích điểm bằng tổng các vectơ cường độ điện trường gây ra bởi từng điện tích điểm:

$$\vec{E} = \vec{E_1} + \vec{E_2} + \vec{E_3} + \ldots$$

+ Điện tích q_0 đặt trong điện trường $\vec{E}$ sẽ bị điện trường tác dụng một lực xác định bởi: $\vec{F} = q_0\vec{E}$

Nếu $q_0 > 0$ (điện tích dương), lực tác dụng $\vec{F}$ lên điện tích q_0 sẽ cùng phương cùng chiều với vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$.

Nếu $q_0 < 0$ (điện tích âm), lực tác dụng lên điện tích sẽ cùng phương nhưng ngược chiều với vectơ cượng độ điện trường $\vec{E}$.

1.5. *Công của lực điện trường - Hiệu điện thế*

+ Công của lực điện trường: Khi dịch chuyển một điện tích q_0 trong điện trường, lực điện trường sẽ thực hiện công A phụ thuộc vào độ lớn của điện tích dịch chuyển, không phụ thuộc vào dạng của đường đi mà chỉ phụ thuộc vào vị trí của điểm đầu và cuối.

+ Điện thế là đại lượng vật lý đặc trưng cho khả năng thực hiện công của điện trường, có trị số bằng tỷ số giữa công của lực điện trường trong sự dịch chuyển điện tích q_0 từ điểm đang xét đến vô cùng: $V_M = \frac{A_{M\infty}}{q}$ (trong đó $A_{M\infty}$ là công của lực điện trường khi dịch chuyển q_0 từ điểm M ra xa vô cùng, được tính bằng đơn vị jun (J), q_0 là điện tích dịch chuyển tính bằng Cu-lông và V_M là điện thế tại điểm M, tính bằng đơn vị vôn (V)).

+ Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N trong điện trường được tính bởi công thức: $U = V_M - V_N = \frac{A_{MN}}{q_0}$ (trong đó A_{MN} là công của lực điện trường khi dịch chuyển điện tích q_0 từ điểm M tới điểm N; U là hiệu điện thế giữa hai điểm M và N (V).

+ Điện thế gây ra bởi một điện tích q tại một điểm cách điện tích một khoảng r được xác định bởi: $V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{\varepsilon r} = 9.10^9\frac{q}{\varepsilon r}$ (trong đó q là điện tích gây ra điện thế, r là khoảng cách từ điện tích q tới điểm cần tính điện thế, ε là hằng số điện môi của môi trường).

Nếu: $q > 0$ (điện tích dương), điện thế có giá trị dương ($V > 0$).
$q < 0$ (điện tích âm), điện thế có giá trị âm ($V < 0$).

+ Công của lực điện trường khi dịch chuyển điện tích q_0 giữa hai điểm có hiệu điện thế U, điện trường thực hiện một công: $A = q_0.U$

1.6. *Liên hệ giữa cường độ điện trường và điện thế:*

Trong điện trường đều, cường độ điện trường liên hệ với hiệu điện thế bởi công thức: $E = \frac{U}{d}$ (V/m). (trong đó: U là hiệu điện thế giữa hai điểm nằm trên cùng một đường sức và cách nhau một khoảng d(m)).

1.7. *Vật dẫn và điện môi trong điện trường:*

+ Vật dẫn trong điện trường: Ở mọi điểm trong vật dẫn cân bằng điện, cường độ điện trường bằng 0. Ở mọi điểm trên bề mặt vật dẫn cân bằng điện, cường độ điện trường vuông góc với mặt vật dẫn. Trong vật dẫn có các điện tích tự do (điện tích tự do trong kim loại là các êlectron)

+ Điện thế tại mọi điểm của vật dẫn cân bằng điện đều bằng nhau, vật dẫn cân bằng điện là vật đẳng thế.

+ Nếu vật dẫn cân bằng điện có mang điện tích thì điện tích chỉ phân bố trên mặt ngoài của vật dẫn và tập trung ở chổ lồi nhất của vật.

1.8. *Tụ điện.*

+ Tụ điện là một hệ gồm hai vật dẫn đặt gần nhau và cách điện với nhau. Hai vật dẫn gọi là hai bản của tụ điện.

+ Tụ diện phẳng có hai bản là tấm kim loại phẳng song song, có kích thước lớn hơn so với khoảng cách giữa chúng.

+ Điện tích của tụ điện: khi tụ điện tích điện, hai bản mang điện tích trái dấu, có cùng độ lớn của điện tích của bản dương gọi là điện tích của tụ điện. Giữa hai bản của một tụ điện phẳng đã tích điện có điện trường đều.

+ Điện dung của tụ điện: Điện dung của một vật (hay một hệ vật) là một đại lượng vật lý đặc trưng cho khả năng tích điện của vật (hay hệ vật) đó.

* Điện dung của một vật dẫn cô lập: $C = \frac{q}{U}$ (trong đó: q là điện tích của vật dẫn (*Cu-lông*); U hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện (*Vôn*) .

* Điện dung của tụ điện phẳng: $C = \frac{\varepsilon S}{9.10^9.4\pi d}$ (trong đó S là diện tích mỗi bản của tụ điện (m^2), d - khoảng cách giữa hai bản (m); ε - hằng số điện môi của chất chứa đầy khoảng giữa hai bản tụ.

1.9. *Ghép tụ điện- Năng lượng điện trường:*

+ Ghép song song: Cách ghép song song cho phép tạo ra bộ tụ điện có điện dung lớn hơn điện dung của từng tụ.

Các công thức: $U_1 = U_2 = ...U_n \Rightarrow Q_b = Q_1 + Q_2...$và $C_b = C_1 + C_2...$

+ Ghép nối tiếp: Cách ghép nối tiếp cho phép tạo ra bộ tụ điện có điện dung nhỏ hơn điện dung của từng tụ nhưng có điện thế giới hạn cao hơn.

Các công thức: $U_b = U_1 + U_2 + \Rightarrow Q_b = Q_1 = Q_2$ và$1/C_b = 1/C_1 + 1/C_2..$

+ Giới hạn hoạt động của tụ điện:

* Trong trường hợp chỉ có một tụ thì $E \leq E_{gh}$ và $U = Ed \Rightarrow U \leq E_{gh}.d$.

* Trong trường hợp bộ tụ điện ghép ta có thể xác định U_{gh} của một tụ sau đó đối với bộ tụ ta có: $(U_b)_{gh} = \min(U_{gh})_i$.

+ Năng lượng của tụ điện: Khi tụ điện tích điện, nguồn điện tích điện truyền năng lượng cho tụ điện. Năng lượng này được giải phóng khi tụ điện phóng điện. Với một tụ: $W = \frac{1}{2}QU = \frac{1}{2}CU^2 = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$. (nếu có bộ tụ: $W_b = \sum W_i$)

+ Năng lượng điện trường: Năng lượng của tụ điện chính là năng lượng của điện trường bên trong tụ. $W = \frac{1}{2}CU^2 = \frac{1}{2}\varepsilon_0\varepsilon E^2 V = \frac{eE^2}{9.10^9.8\pi}V$

Mật độ năng lượng điện trường: $\frac{W}{V} = \frac{1}{2}\varepsilon_0\varepsilon E^2 = \frac{eE^2}{9.10^9.8\pi}$

V là thể tích không gian có điện trường đều E giữa hai bản tụ.

Bài 1

ĐIỆN TÍCH - ĐỊNH LUẬT CU-LÔNG

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Các bài toán trong bài này liên quan đến định luật bảo điện tích và định luật Cu-lông, với các yêu cầu như: xác định các điều kiện cân bằng của lực tương tác tĩnh điện lên các điện tích, xác định độ lớn của điện tích thông qua sự tương tác của điện tích đó với các điện tích khác... Để giải tốt các bài toán như vậy, ta cần phải nắm vững các kiến thức lí thuyết và các biểu thức toán học liên quan. Cụ thể từng dạng như sau:

+ Xác định các đại lượng liên quan đến lực tương tác giữa hai điện tích điểm đứng yên, bằng cách áp dụng biểu thức của định luật Cu-lông: $F = k_0.\frac{|q_1q_2|}{\varepsilon r_{12}^2}$

với một số lưu ý sau:

– Khi cho hai quả cầu giống nhau đã nhiễm điện, tiếp xúc nhau sau đó tách nhau ra thì tổng điện tích được chia đều cho mỗi quả.

– Hiện tượng tương tự nếu ta nối hai quả cầu với một dây dẫn mảnh sau đó cắt bỏ dây.

– Nếu chạm tay vào quả cầu dẫn điện đã tích điện thì quả cầu bị mất điện tích và trở nên trung hoà.

+ Xác định lực tổng hợp lên một điện tích bằng cách áp dụng biểu thức: $\vec{F} = \vec{F_1} + \vec{F_2} + \ldots$ (có thể cộng lần lượt hai véctơ theo quy tắc cộng véctơ hình bình hành lực hoặc có thể dùng phương pháp hình chiếu bằng cách chọn hệ toạ độ vuông góc xOy và chiếu các véctơ lên các trục Ox và Oy để có được F_x và F_y, véc tơ tổng hợp sẽ có độ lớn bằng: $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$).

+ Trong trường hợp bài toán khảo sát sự cân bằng của điện tích, ta sử dụng điều kiện cân bằng: $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + ... = \vec{0}$ sau đó sử dụng phương pháp xác định độ lớn như trên để xác định các điều kiện của bài toán.

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

1.1. Nhiễm điện cho một thanh nhựa rồi đưa nó lại gần hai vật M và N. Ta thấy thanh nhựa hút cả hai vật M và N. Tình huống nào dưới đây chắc chắn không thể xảy ra?

A. M và N nhiễm điện cùng dấu.
B. M và N nhiễm điện trái dấu.
C. M nhiễm điện, còn N không nhiễm điện.
D. Cả M và N đều không nhiễm điện.

1.2. Một hệ cô lập gồm ba điện tích điểm, có khối lượng không đáng kể, nằm cân bằng với nhau trong chân không. Tình huống nào dưới đây có thể xảy ra?

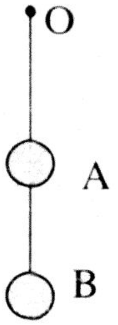
A. Ba điện tích *cùng* dấu nằm ở ba đỉnh của một tam giác đều.
B. Ba điện tích *cùng* dấu nằm trên một đường thẳng.
C. Ba điện tích *không cùng* dấu nằm tại ba đỉnh của một tam giác đều.
D. Ba điện tích *không cùng* dấu nằm trên một đường thẳng.

1.3. Nếu tăng khoảng cách giữa hai điện tích điểm lên 3 lần thì lực tương tác tĩnh điện giữa chúng sẽ:

A. Tăng lên 3 lần.
B. Giảm đi 3 lần.
C. Tăng lên 9 lần.
D. Giảm đi 9 lần.

1.4. Hai quả cầu A và B có khối lượng m_1 và m_2 được treo vào một điểm O bằng hai sợi dây cách điện OA và AB (hình1.2). Tích điện cho hai quả cầu. Sức căng T của sợi dây OA sẽ thay đổi như thế nào?

A. T tăng nếu hai quả cầu tích điện trái dấu.
B. T giảm nếu hai quả cầu tích điện cùng dấu.
C. Trong cả hai trường hợp, T đều tăng, vì ngoài trọng lượng của hai quả cầu còn có sức căng của dây AB.
D. T không đổi.



Hình 1.2

1.5. Độ lớn của lực tương tác giữa hai điện tích điểm trong không khí thì:

A. Tỉ lệ với bình phương khoảng cách giữa hai điện tích.
B. Tỉ lệ với khoảng cách giữa hai điện tích.
C. Tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa hai điện tích.
D. Tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa hai điện tích.

1.6. Khi tăng đồng thời khoảng cách giữa hai điện tích điểm lên gấp đôi và độ lớn mỗi điện tích lên gấp ba thì lực tương tác giữa chúng:

A. Tăng lên gấp đôi. B. Giảm đi một nửa.

C. Tăng lên 2,25 lần. D. Tăng 2,5 lần.

1.7. Đưa một quả cầu kim loại lớn A mang điện dương lại gần một qúa cầu kim loại rất nhỏ B cũng mang điện dương. Khi đó quả cầu B sẽ:

A. Nhiễm cả điện âm và điện dương.

B. Chỉ nhiễm thêm điện âm.

C. Chỉ nhiễm thêm điện dương.

D. Không nhiễm thêm điện.

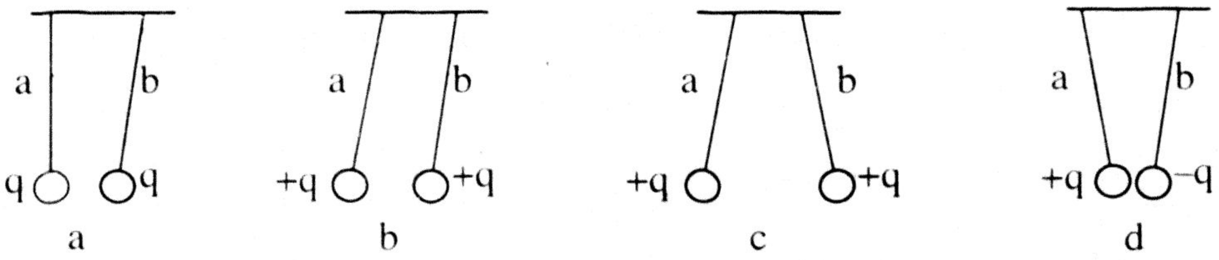
1.8. Hình 1.3a,b,c hay d mô tả đúng hiện tượng xảy ra khi hai con lắc thử điện a và b được treo gần nhau. Cho biết hai con lắc này đều bằng kim loại có cùng chiều dài và cùng khối lượng. *Chọn đáp án* ĐÚNG:

A. Quả cầu a nhiễm điện hút quả b không nhiễm điện lại gần a. (h.a)

B. a và b mang điện tích khác độ lớn, cùng dấu nên đẩy nhau, ra xa nhau với góc nghiêng bằng nhau. (h.c)

C. a và b mang điện tích giống nhau nên lệch nghiêng về cùng một phía với các góc nghiêng bằng nhau. (h.b)

D. a và b mang điện tích khác độ lớn, khác dấu nhau nên hút nhau, nghiêng đi khác nhau. (h.d)



Hình 1.3

1.9. Các lá của điện nghiệm đang cụp sát vào nhau sẽ nhiễm điện âm trong trường hợp nào kể sau:

A. Chạm một thanh êbônit đã được cọ xát với mảnh len vào nắp cách điện của điện nghiệm.

B. Đặt điện nghiệm lên tấm pôliêtylen nhiễm điện âm.

C. Chạm một thanh thủy tinh đã cọ với mảnh lụa vào đầu của điện nghiệm rồi đưa thanh thủy tinh ra xa.

D. Đưa một vật nhiễm điện dương đủ mạnh đến gần đầu của điện nghiệm đến mức gây ra sự phóng điện sau đó đưa vật nhiễm điện đó ra rất xa điện nghiệm.

1.10. Có 3 quả cầu nhỏ X, Y, Z bằng kim loại giống hệt nhau được gắn trên ba đế cách điện. Quả cầu X mang điện tích +Q. Các quả cầu Y và Z không mang điện. Không thay đổi điện tích của X và không sử dụng thêm vật khác, có thể thực hiện được các việc nào kể sau:

1. Làm cho Y mang điện tích –q mà không dùng đến Z.
2. Làm cho Z mang điện tích +q mà không dùng đến Y.
3. Làm cho Y mang điện tích +q và Z mang điện tích –q.
4. Làm cho Y và Z đều mang điện tích –q/2.

A. Thực hiện được việc 1 và 3;
B. Thực hiện được các việc 2, 3 và 4
C. Chỉ thực hiện được việc 3;
D. Thực hiện được tất cả các việc.

1.11. Gắn vào phần trên của điện nghiệm một quả cầu rỗng bằng kim loại có miệng hở. Hỏi góc xòe giữa hai lá của điện nghiệm sẽ lớn nhất trong trường hợp nào kể sau: (xem tổng điện tích ban đầu ở thước nhựa nhiễm điện âm trong mọi trường hợp đều có cùng độ lớn). *Chọn đáp án* ĐÚNG:

A. Đặt gần quả cầu một thước nhựa nhiễm điện âm.
B. Chạm vào mặt ngoài quả cầu một thước nhựa đã nhiễm điện âm.
C. Cọ xát bề mặt quả cầu bằng một thước nhựa chưa bị nhiễm điện.
D. Đặt vào trong lòng quả cầu một thước nhựa nhiệm điện âm.

1.12. Lực tác dụng giữa hai hạt mang điện sẽ thay đổi như thế nào khi điện tích của mỗi hạt tăng lên 2 lần, khoảng cách giữa chúng tăng lên 2 lần và hằng số điện môi tăng lên 2 lần:

A. Lực điện giảm đi 8 lần. B. Lực điện không thay đổi.
C. Lực điện giảm đi 4 lần. D. Lực điện giảm đi 2 lần.

1.13. Một quả cầu nhỏ mang điện tích $q = +2\mu C$. Hỏi quả cầu đó thừa hay thiếu bao nhiêu êlectrôn? *Chọn đáp án* ĐÚNG:

A. Thừa $1{,}25.10^{13}$ êlectrôn B. Thiếu $1{,}25.10^{19}$ êlectrôn
C. Thừa $1{,}25.10^{3}$ êlectrôn D. Thiếu $1{,}25.10^{13}$ êlectrôn.

1.14. Hạt nhân nguyên tử hydrô có điện tích Q = +e. Êlectrôn của nguyên tử đó cách xa hạt nhân một khoảng $r = 5.10^{-11}$m. Xác định lực điện tác dụng giữa êlectron và hạt nhân của nguyên tử hyđrô. *Chọn đáp án* ĐÚNG:

A. Lực hút, có độ lớn $F = 9{,}2.10^{-8}$N.
B. Lực hút, có độ lớn $F = 1.10^{-17}$N.
C. Lực hút, có độ lớn $F = 4{,}5.10^{-8}$N.
D. Lực đẩy, có độ lớn $F = 5{,}6.10^{11}$N.

1.15. Một hạt nhỏ mang điện tích $q = 6\mu C$, một hạt nhỏ khác mang điện tích $q' = 12\mu C$. Khi đặt chúng trong dầu hỏa có hằng số điện môi bằng 2, lực điện tác dụng lên mỗi hạt là F = 2,6N. Tìm khoảng cách giữa hai hạt đó. *Chọn đáp án* ĐÚNG:

A. r = 0,35m, B. $r = 3{,}5.10^{5}$m;

C. $r = 0{,}125m$;　　　　　　D. $r = 3{,}7.10^{-6}m$.

1.16. Hai quả cầu nhỏ mang điện tích $q = +1.10^{-8}C$ và $q' = -4.10^{-8}C$ đặt cách nhau một khoảng $r = 3cm$ trong chân không. Xác định lực điện tác dụng lên từng quả cầu đó. *Chọn đáp án* ĐÚNG:

A. Hai lực tác dụng lên hai quả cầu có cùng độ lớn $F = 4.10^{-3}N$, hướng vào nhau.

B. Hai lực điện tác dụng lên hai quả cầu có cùng độ lớn và cùng hướng.

C. Hai lực tác dụng lên 2 quả cầu có độ lớn khác nhau và hướng xa nhau.

D. Hai lực tác dụng lên hai quả cầu có cùng độ lớn $F = (4/9).10^{-12}N$, hướng ngược nhau.

1.17. Nếu có một điện tích Q đem chia cho hai vật dẫn đặt cách nhau một khoảng xác định thì cần phân chia điện tích đó cho mỗi vật dẫn như thế nào để lực điện tác dụng giữa hai vật dẫn đó có giá trị lớn nhất?

A. $q = Q$ và $q' = 0$.　　　　　B. $q = (3/8)Q$ và $q' = (5/8)Q$.

C. $q = (1/4)Q$ và $q' = (3/4)Q$.　　D. $q = q' = Q/2$.

1.18. Hai quả cầu nhỏ bằng chất dẫn điện có cùng đường kính mang điện tích khác nhau về độ lớn và dấu, có thể di chuyển tự do trong chân không (cho q dương và q' âm, với $|q| > |q'|$). Nếu lúc đầu chúng ở cách nhau một khoảng x thì chúng sẽ:

A. Hút nhau và chạm vào nhau, đẩy nhau rồi lại hút nhau... cứ như thế nhiều lần.

B. Chuyển động lại gần nhau, chạm vào nhau rồi đẩy nhau ra xa.

C. Đẩy nhau, ra xa nhau không ngừng

D. Hút nhau, lại gần nhau rồi dính vào nhau.

Chọn đáp án ĐÚNG:

1.19. Có hai điện tích điểm $q_1 = +5.10^{-9}C$ và $q_2 = +10^{-8}C$ đặt cách nhau 20cm trong không khí. Để điện tích này nằm cân bằng thì phải đặt một điện tích thứ ba q_0 tại vị trí:

A. $x = 0{,}12m$.　　B. $x = 2{,}1m$.　　C. $x = 1{,}2m$.　　D. $x = 0{,}21m$.

1.20. Có hai sợi dây mảnh không giãn, mỗi dây dài 2m, hai đầu dây được dính vào cùng một điểm, ở hai đầu dây kia có buộc hai quả cầu giống nhau, mỗi quả nặng $2.10^{-2}N$. Các quả cầu mang điện tích cùng dấu có độ lớn bằng $5.10^{-8}C$. Khoảng cách giữa tâm của các quả cầu khi chúng nằm cân bằng phải là:

A. $r = 1{,}6m$.　　B. $r = 6{,}1m$.　　C. $r = 0{,}16m$.　　D. $r = 0{,}61m$.

1.21. Biết rằng bán kính trung bình của nguyên tử của nguyên tố bằng $5.10^{-9}cm$. Lực tĩnh điện giữa hạt nhân và điện tử trong nguyên tử đó là:

A. Lực đẩy, có độ lớn $F = 9{,}2.10^{8}N$.

B. Lực đẩy, có độ lớn $F = 2{,}9.10^{-8}N$.

C. Lực hút, có độ lớn $F = 2,9.10^{8}$N.
D. lực hút, có độ lớn $F = 9,2.10^{-8}$N.

1.22. Một hệ hai điện tích điểm $+10^{-6}$C và -2.10^{-6}C đặt trong không khí, cách nhau 20cm. Lực tác dụng của hệ lên một điện tích điểm $q_0 = +5.10^{-8}$C đặt tại điểm giữa của đoạn thẳng nối giữa hai điện tích trên sẽ là:
A. F = 0,135 N.   B. F = 3,15 N.   C. F = 1,35 N.   D. F = 0,315 N.

1.23. Ba điện tích dương bằng nhau $q = +3,465.10^{-3}$C được đặt ở ba đỉnh của một tam giác trong chân không. Hỏi phải đặt tại tâm của tam giác một điện tích âm có độ lớn bằng bao nhiêu để lực tổng hợp tác dụng lên mỗi điện tích bằng không?
A. $q_0 = 2.10^{3}$C.   B. $q_0 = -2.10^{3}$C.   C. $q_0 = 2.10^{-3}$C.   D. $q_0 = -2.10^{-3}$C.

1.24. Tại ba đỉnh của một tam giác đều có cạnh dài a = 6cm, người ta đặt ba điện tích điểm $q_1 = +6.10^{-9}$C, $q_2 = q_3 = -8.10^{-9}$C. Độ lớn lực tác dụng của hệ điện tích lên một điện tích điểm $q_0 = 6,67.10^{-9}$C đặt tại tâm của tam giác đó là:
A. 7.10^{4}N.   B. -7.10^{4}N.   C. 7.10^{-4}N.   D. -7.10^{-4}N.

1.25. Một hệ 4 điện tích điểm dương bằng nhau $q_0 = +\frac{10}{3}.10^{-9}$C đặt trong chân không, điện tích nọ đặt cách điện tích kia một đoạn bằng nhau a = 5cm. Để hệ bốn điện tích trên nằm cân bằng, phải tác dụng lên mỗi điện tích một lực có độ lớn
A. $F = 9,8.10^{5}$N.   B. $F = 9,8.10^{-5}$N.   C. $F = 8,9.10^{-5}$N.   D. $F = 8,9.10^{5}$N.

1.26. Tại mỗi đỉnh của một hình vuông, người ta đặt một điện tích dương +q, tại tâm của hình vuông đặt điện tích $-q_0$. Để cả hệ điện tích nằm cân bằng thì độ lớn của điện tích âm này phải bằng:
A. $q_0 =$ 9,57q.   B. $q_0 =$ 5,97q.   C. $q_0 =$ 0,957q.   D. $q_0 =$ 0,597q.

1.27. Hai điện tích điểm đặt cách nhau 20cm trong không khí, tác dụng lên nhau một lực nào đó. Hỏi phải đặt hai hai điện tích trên cách nhau bao nhiêu ở trong dầu để lực tương tác giữa chúng vẫn như cũ, biết rằng hằng số điện môi của dầu bằng $\varepsilon = 5$.
A. r = 0,894 cm.   B. r = 8,94 cm.   C. r = 9,94 cm.   D. r = 9,84 cm.

1.28. Một quả cầu tích điện có khối lượng 2g, điện tích $+2.10^{-8}$C, được treo ở một đầu sợi dây mảnh không giãn, trong không khí. Nếu trên phương kéo dài của dây, cách quả cầu 5cm, có đặt một điện tích điểm dương + $1,2.10^{7}$C thì lực căng của dây có độ lớn là:
A. $T = 1,1.10^{2}$N.   B. $T = 0,1.10^{-2}$N.
C. $T = 0,11.10^{2}$N.   D. $T = 1,1.10^{-2}$N.

1.29. Có hai giọt nước giống nhau, mỗi giọt thừa một điện tử. Khi lực đẩy Cu–lông cân bằng với lực hấp dẫn tác dụng lên hai giọt nước thì bán kính của mỗi giọt nước có độ lớn là:

A. R = 0,076 mm. B. R = 0,67 mm.
C. R = 0,76 mm. D. R = 7,6 mm.

1.30. Mỗi hạt Prôtôn có khối lượng $m = 1,67.10^{-27}$ kg và mang một điện tích dương $q = +1,6.10^{-19}$C. Hỏi lực đẩy Cu–lông giữa hai prôtôn lớn hơn lực hấp dẫn giữa chúng bao nhiêu lần?

A. $F_e/F_g = 1,36$. B. $F_e/F_g = 3,16$.
C. $F_e/F_g = 1,35.10^{36}$. D. $F_e/F_g = 3,15.10^{36}$.

1.31. Coi điện tử trong nguyên tử hyđrô chuyển động xung quanh hạt nhân theo một quỹ đạo tròn bán kính $0,5.10^{-8}$cm. Tìm vận tốc của điện tử trên quỹ đạo của nó, biết rằng điện tích của điện tử bằng $-1,6.10^{-19}$C, điện tích của hạt nhân nguyên tử hyđrô bằng $+1,6.10^{-19}$C, khối lượng của điện tử bằng $9,1.10^{-31}$kg.

A. $v = 2,25.10^{-8}$cm/s. B. $v = 0,25.10^{8}$cm/s.
C. $v = 2,25.10^{8}$cm/s. D. $v = 5,25.10^{8}$cm/s.

1.32. Hai quả cầu kim loại giống nhau được treo ở hai đầu sợi dây mảnh không giãn dài bằng nhau sao cho mặt các quả cầu tiếp xúc với nhau. Sau khi truyền cho hai quả cầu một điện tích $q_0 = 4.10^{-7}$C, chúng sẽ đẩy nhau cho tới khi các dây treo hợp với nhau một góc 60^0. Biết rằng khoảng cách từ điểm treo tới tâm của mỗi quả cầu bằng 20cm, trọng lượng của mỗi quả cầu có độ lớn bằng:

A. P = 0,157 N. B. P = 0,0157 N. C. P = 1,57 N. D. P = 157 N.

1.33. Hai quả cầu bằng kim loại, giống nhau, được treo ở đầu hai sợi dây mảnh, không giãn, dài bằng nhau. Các dây treo được gắn tại cùng một điểm. Hai quả cầu được tích điện như nhau; khi cân bằng chúng nằm cách nhau một khoảng r = 5cm. Khi một quả cầu phóng hết điện thì khoảng cách giữa chúng bằng bao nhiêu?

A. r' = 31cm. B. r' = 0,031cm. C. r' = 0,31cm. D. r' = 3,1cm.

1.34. Quả cầu q_1 có khối lượng 1g, điện tích $q_1 = +9,8.10^{-8}$C được treo ở đầu một sợi dây mảnh không giãn. Đưa một điện tích âm q_2 lại gần điện tích q_1, dây sẽ bị treo lệch khỏi phương thẳng đứng một góc 45^0. Biết rằng khi cân bằng khoảng cách giữa hai điện tích bằng 4cm, độ lớn của q_2 là:

A. $q_2 = 1,8.10^{8}$N. B. $q_2 = -1,8.10^{-8}$N.
C. $q_2 = 1,8.10^{-8}$N. D. $q_2 = -1,8.10^{8}$N.

1.35. Hai quả cầu kim loại giống nhau, tích điện trái dấu, đặt cách nhau 20cm chúng hút nhau một lực $F_1 = 4.10^{-3}$N. Cho hai quả cầu tiếp xúc với nhau, sau đó lại tách chúng ra vị trí cũ. Khi đó các quả cầu đẩy nhau bởi một lực $F_2 = 2,25.10^{-3}$N. Hãy xác định điện tích của mỗi quả cầu trước khi cho chúng tiếp xúc với nhau.

A. $q = 6,67.10^{-8}$C.
B. $q = 6,67.10^{8}$C.
C. $q = -6,67.10^{8}$C.
D. $q = -6,67.10^{-8}$C.

Bài 2

THUYẾT ÊLECTRON ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Bài tập trong phần này được chia làm hai loại: các bài tập định tính và các bài tập định lượng.

Đối với các bài tập định tính, nội dung chủ yếu là vận dụng thuyết êlectron để giải thích các hiện tượng như: sự nhiễm điện của các vật, tính dẫn điện và cách điện của môi trường.. Cần nắm vững nội dung của thuyết êlectron, trong đó để ý đến: cấu tạo của phân tử, nguyên tử; độ linh động của các êlectron, tính trung hoà điện của nguyên tử, từ đó vận dụng để *Chọn đáp án* đúng.

Với các bài tập định lượng, các tính toán đều dựa trên cơ sở định luật bảo toàn điện tích. Quá trình giải bài cần lưu ý: xét hệ cô lập hay không, áp dụng định luật bảo toàn điện tích để tính toán các đại lượng theo yêu cầu bài ra...

Lưu ý: Nếu cho hai quả cầu giống nhau đã nhiễm điện, tiếp xúc nhau sau đó tách nhau ra thì tổng điện tích được chia đều cho mỗi quả. Hiện tượng tương tự nếu ta nối hai quả cầu với một dây dẫn mảnh sau đó cắt bỏ dây. Trong trường hợp nếu chạm tay vào quả cầu dẫn điện đã tích điện thì quả cầu bị mất điện tích và trở nên trung hoà.

Ngoài các công thức đã có cần nhớ một số thông tin về êlectron như: khối lượng $m_e = 9,1.10^{-31}$kg, điện tích $e = -1,6.10^{-19}$C.

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

2.1. Môi trường nào dưới đây không chứa điện tích tự do?

A. Nước biển.
B. Nước sông.
C. Nước mưa.
D. Nước cất.

2.2. Trong trường hợp nào dưới đây sẽ không xảy ra hiện tượng nhiễm điện do hưởng ứng? Đặt một quả cầu mang điện ở gần đầu của một:

A. Thanh kim loại không mang điện.
B. Thanh kim loại mang điện dương.

C. Thanh kim loại mang điện âm.
D. Thanh nhựa mang điện âm.

2.3. Vào mùa hanh khô, nhiều khi kéo áo len qua đầu, ta thấy có tiếng nổ lốp đốp nhỏ. Đó là do
A. Hiện tượng nhiễm điện do tiếp xúc.
B. Hiện tượng nhiễm điện do cọ xát.
C. Hiện tượng nhiễm điện do hưởng ứng.
D. Cả ba hiện tượng nhiễm điện nêu trên.

2.4. Đưa một quả cầu kim loại A chứa một điện tích dương rất lớn lại gần một quả cầu kim loại B chứa một điện tích dương rất nhỏ. Quả cầu sẽ:
A. Nhiễm thêm cả điện dương lẫn điện âm.
B. Chỉ nhiễm điện dương.
C. Chỉ nhiễm điện âm.
D. Không nhiễm thêm điện.

2.5. Tinh thể muối ăn (NaCl) là:
A. Vật dẫn điện, vì có chứa các ion tự do.
B. Vật dẫn điện, vì có chứa các êlectron tự do
C. Vật dẫn điện, vì có chứa cả ion tự do lẫn êlectron tự do.
D. Vật cách điện, vì không chứa điện tích tự do.

2.6. Một êlectrôn có khối lượng $m = 9,1.10^{-31}$kg và có điện tích $q = -1,6.\ 10^{-19}$C. Một prôtôn có khối lượng $M = 1,7.10^{-27}$kg và có điện tích $Q = +1,6.10^{-19}$C. Xác định tỉ số của lực điện F_e và lực hấp dẫn F_g tác dụng giữa êlectrôn và prôtôn ở cách xa nhau một khoảng r. (Biết hằng số hấp dẫn $G = 6,7.10^{-11}$ Nm/kg^2). Chọn đáp án ĐÚNG
A. $F_e/F_g = 4,5.10^{-40}$; B. $F_e/F_g = 2,3.10^{-95}$
C. $F_e/F_g = 1,38.10^{58}$; D. $F_e/F_g = 2,2.10^{39}$

2.7. Hai viên bi nhỏ bằng nhôm giống nhau được nhiễm điện, khi đặt cách nhau r = 10cm chúng hút nhau một lực $F_1 = 2,7.10^{-2}$N. Sau khi cho hai viên vi chạm nhau rồi đặt chúng cách nhau như cũ thì chúng đẩy nhau với lực $F_2 = 9.10^{-1}$N. Hỏi lúc đầu, khi chưa chạm nhau thì mỗi viên bi nhỏ thừa hay thiếu bao nhiêu êlectrôn?
A. Một viên thừa 1875.10^9, viên kia thừa 625.10^9 êlectrôn.
B. Một viên thừa 1875.10^{11}, viên kia thiếu 625.10^{11} êlectrôn.
C. Vô lí, không thể xảy ra hiện tượng đã mô tả ở đầu bài.
D. Một viên thừa 625.10^9, viên kia thiếu 1875.10^9 êlectrôn.

2.8. Hai quả cầu nhỏ có cùng khối lượng m = 10g, mang điện tích có cùng độ lớn và có gia tốc a = 0,5m/s khi ở cách xa nhau 2m. Điện tích của mỗi quả cầu đó là:
A. $q = q' = 1,49.10^{-6}$C. B. $q = +4,7.10^{-4}$C, $q' = -4,7.10^{-4}$C.
C. $q = q' = 2,22.10^{-12}$C. D. $q = -q' = +1,05.10^{-6}$C.

2.9. Một quả cầu nhỏ khối lượng m = 10g mang điện tích $q = +20\mu C$. Quả cầu nhỏ này được treo bằng sợi tơ vào giá đỡ ở phía trên một quả cầu lớn sao cho tâm của hai quả cầu ở trên cùng một đường thẳng đứng và cách nhau một khoảng r = 30cm. Điện tích của quả cầu lớn là:

A. $Q = 1,6.10^{-7}C$; B. $Q = 4,9.10^{-5}C$
C. $Q = +4,9.10^{-8}C$; D. $Q = +5,0.10^{-9}C$

2.10. Hai điện tích điểm M và N có cùng độ lớn +q đặt trong chân không tại hai điểm cố định cách nhau một khoảng d. Để hợp lực của các lực điện tác dụng lên một điện tích điểm thứ ba P bằng không thì phải đặt điện tích P ở đâu và có độ lớn bằng bao nhiêu?

A. Đặt điện tích điểm thứ ba P có điện tích bằng +4q cách xa N gấp 2 lần cách M.
B. Đặt điện tích điểm P có độ lớn bất kì ở bất kì điểm nào cách đều 2 điện tích điểm cố định M và N.
C. Không xác định được.
D. Đặt điện tích điểm thứ ba P với độ lớn và dấu bất kì, ở chính giữa đoạn nối hai điện tích điểm M và N.

2.11. Hai điện tích điểm q và q' được giữ cố định giữa M và N ở cách nhau một khoảng MN = d = 2m. Điện tích điểm Q đặt ở điểm P là điểm đối xứng của M qua N. Khi q = –4mC và Q = 4mC, để cho Q đứng yên thì thì q' phải bằng:

A. q' = –1mC; B. q' = +1mC; C. q' = +16mC; D. q' = +2mC.

2.12. Hai điện tích: $q = -1.10^{-9}C$ và $q' = +2.10^{-9}C$ lần lượt đặt tại hai điểm cố định M và N cách nhau 200mm. Cần đặt một điện tích điểm dương Q tại vị trí nào để nó đứng yên?

A. Tại điểm P sao cho NP = 483mm và MP = 683mm.
B. Tại điểm P sao cho MP = 483mm và NP = 683mm.
C. Tại điểm P cách M một khoảng MP = 483mm.
D. Tại điểm P cách N một khoảng NP = 683mm.

2.13. Hai quả cầu nhỏ giống nhau bằng nhôm không nhiễm điện, mỗi quả có khối lượng m = 0,1g và được treo bằng một sợi chỉ tơ dài l = 1m vào cùng một điểm cố định. Sau khi chạm một vật nhiễm điện vào một trong hai quả cầu thì thấy chúng đẩy nhau và cách xa nhau một khoảng r = 6cm. Khi đó điện tích q của mỗi quả cầu sẽ là:

A. $q = 4,9.10^{-8}C$. B. $q = 2,4.10^{-17}C$.
C. $q = 1,55.10^{-7}C$. D. $q = 8,1.10^{-8}C$.

2.14. Hai viên bi nhỏ bằng đồng có cùng đường kính mang điện tích $q = +5\mu C$ và $q' = -1\mu C$ được đặt trong không khí và cách nhau một khoảng d = 30cm. Lực điện F tác dụng lên mỗi viên trong trường hợp này là:

A. $F = 5{,}0.10^{-1}N$ là lực hút. B. $F = 5{,}5.10^{-11}N$ là lực hút.
C. $F = 5{,}0.10^{-5}N$ là lực hút. D. $F = 5{,}0.10^{-1}N$ là lực hút.

2.15. Hai viên bi nhỏ bằng đồng có cùng đường kính mang điện tích $q = +5\,\mu C$ và $q' = {}^{-1}\,\mu C$ được đặt trong không khí và cách nhau một khoảng $d = 30cm$. Cho chúng chạm nhau rồi lại đem chúng cách nhau một khoảng đúng bằng d. Lực điện F' tác dụng lên mỗi viên bi sau khi chúng chạm nhau là:

A. $F' = 16.10^{-1}N$ là lực đẩy. B. $F' = 4{,}4.10^{-11}N$ là lực đẩy.
C. $F' = 4{,}0.10^{-5}N$ là lực đẩy. D. $F' = 4{,}0.10^{-1}N$ là lực đẩy

2.16. Hai viên bi nhỏ bằng nhôm được treo bằng hai sợi chỉ tơ, mỗi sợi dài $l = 1m$ vào cùng một chiếc móc. Chạm một thanh nhựa nhiễm điện vào một viên bi trên thì thấy hai viên bi này đẩy nhau tới mức cách xa nhau một khoảng r = 5 cm. Khoảng cách giữa hai viên bi sau lúc đó là:

A. Hai viên bi hút nhau, dính vào nhau, khoảng cách giữa hai viên bi bằng đường kính của bi.
B. Hai viên bi đẩy nhau ra xa nhau 2,5 cm.
C. Hai viên bi hút nhau rồi đẩy nhau ra xa, cách nhau 3,1 cm.
D. Hai viên bi đẩy nhau ra xa nhau 80 cm.

2.17. Hai điện tích $q_A = +2.10^{-8}$ C và $q_B = -2.10^{-8}C$ đặt cách xa nhau một khoảng AB = a = 6cm trong không khí. Điện tích điểm $q_c = +2{,}5.10^{-7}C$ đặt tại C, cách đều A và B với AC = CB = b = 5cm. Lực F do q_A tác dụng lên q_c là:

A. $F = 1{,}8.10^{-2}N$. B. $F = 2.10^{-12}N$.
C. $F = 9.10^{-2}N$. D. $F = 1{,}8.10^{-2}N$.

2.18. Hai điện tích điểm $q_A = +2.10^{-8}$ C và $q_B = -2.10^{-8}C$ đặt cách xa nhau một khoảng AB = a = 6cm trong không khí. Điện tích điểm $q_c = +2{,}5.10^{-7}C$ đặt tại C, cách đều A và B với AC = CB = b = 5cm. Hợp lực F' do q_A và q_B đồng thời tác dụng lên q_c có độ lớn:

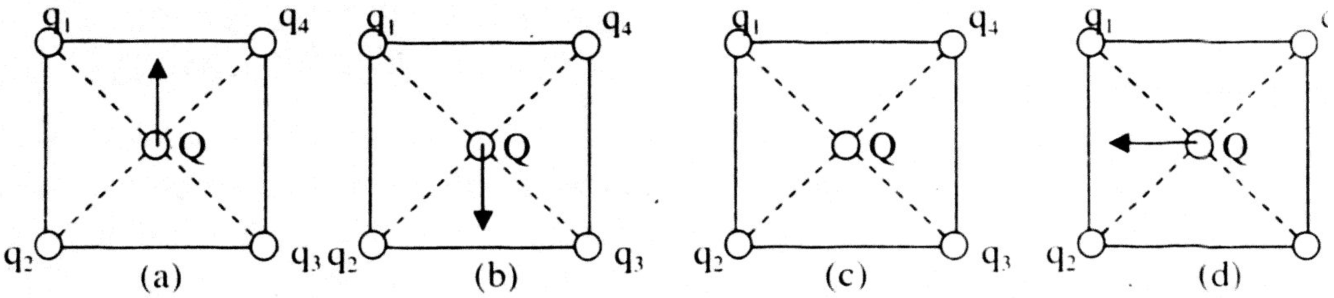
A. $F' = 2{,}2.10^{-2}N$. B. $F' = 2{,}4.10^{-12}N$.
C. $F' = 2{,}2.10^{-2}N$. D. $F' = 2{,}4.10^{-12}N$.

2.19. Có 3 điện tích điểm q giống nhau đặt cố định tại 3 đỉnh của một tam giác đều MNP. Tại trọng tâm G của tam giác đó có một điện tích Q. Điện tích Q sẽ ở trạng thái cân bằng bền trong trường hợp nào kể sau:

A. Q có thể có độ lớn và dấu bất kì.
B. Q giống hệt q về dấu và độ lớn.
C. Q có cùng dấu và có độ lớn bất kì so với q.
D. Q có cùng độ lớn nhưng phải khác dấu so với q.

2.20. Bốn điện tích $q_1 = +1\,\mu C$, $q_2 = +1\,\mu C$; $q_3 = -1\,\mu C$, $q_4 = -1\,\mu C$ được đặt tại 4 đỉnh của hình vuông KLMN có các đường chéo dài 12cm. Điện tích điểm $Q = -1\,\mu C$ đặt tại tâm hình vuông. Hợp lực F của các lực điện tác dụng lên Q trong từng trường hợp hình 2.1a,b,c,d sẽ là:

A. Hợp lực ở hình c là F = 0 N.
B. Hợp lực ở hình b là F = 3,53 N hướng thẳng đứng xuống.
C. Hợp lực ở hình d là F = 7,07 hướng nằm ngang sang trái.
D. Hợp lực ở hình a là F = 10 N hướng thẳng đứng lên.



Hình 2.1

Bài 3

ĐIỆN TRƯỜNG

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI TOÁN

+ Nếu bài toán cần xác định cường độ điện trường tạo bởi các điện tích điểm, hoặc ngược lại, xác định lực điện trường tác dụng lên các điện tích điểm, ta có thể dùng phương pháp sau:

– Áp dụng các đặc điểm về phương, chiều và độ lớn của cường độ điện trường tạo bởi điện tích điểm (lưu ý kết quả vẫn có giá trị đối với điện trường ở một điểm bên ngoài vật hình cầu tích điện đều q, khi đó q được coi là điện tích điểm đặt tại tâm hình cầu).

– Lực điện trường được xác định bởi: $\vec{F} = q\vec{E}$ với $\vec{F}$ và $\vec{E}$ cùng chiều khi $q > 0$ và ngược chiều khi $q < 0$.

+ Nếu bài toán cần xác định cường độ điện trường tổng hợp, dùng nguyên lí về sự chồng chất của điện trường: $\vec{E} = \vec{E_1} + \vec{E_2} + \vec{E_3} + \ldots$ để xác định điện trường gây ra tại M do các điện tích q_1, q_2... Cách xác định giống như xác định lực điện trường ở trên.

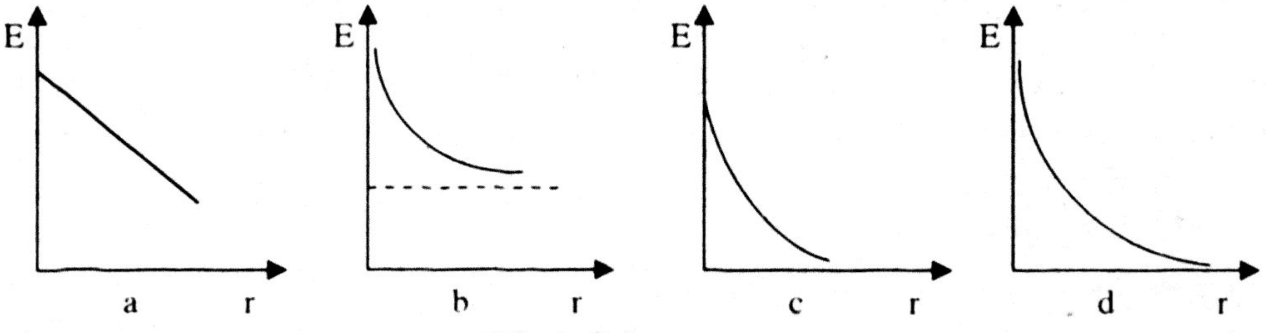
+ Nếu điện trường tổng hợp triệt tiêu ($\vec{E} = 0$) và vật tích điện nằm cân bằng trong điện trường ($\sum\vec{F} = 0$), trong đó các lực tác dụng có thể là lực điện

trường, lực đẩy Acsimet, trọng lực, lực căng dây... Bằng cách giải các phương trình này ta có thể suy ra các điều kiện hoặc các đại lượng liên quan.
+ Nếu vật có kích thước (chỉ xét các vật có hình dạng đặc biệt) ta có thể dùng phương pháp vi phân bằng cách chia vật thành các phần tử nhỏ mỗi phần có thể coi như một điện tích điểm, từ đó xác định các điện trường nguyên tố $\Delta\vec{E}$ rồi suy ra điện trường tổng hợp. Dựa vào tính đối xứng để suy ra hướng và độ lớn của $\vec{E}$. Ngoài ra có thể áp dụng định lí Ôstrogradski – Gauss: $N = ES\cos\alpha$ (nếu S là diện tích lớn trên đó $\vec{E}$ và α biến thiên ta dùng phương pháp vi phân: $\Delta N = E\Delta S\cos\alpha$ và áp dụng định lí: $N = \frac{1}{\varepsilon_0}\sum q_i$).

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

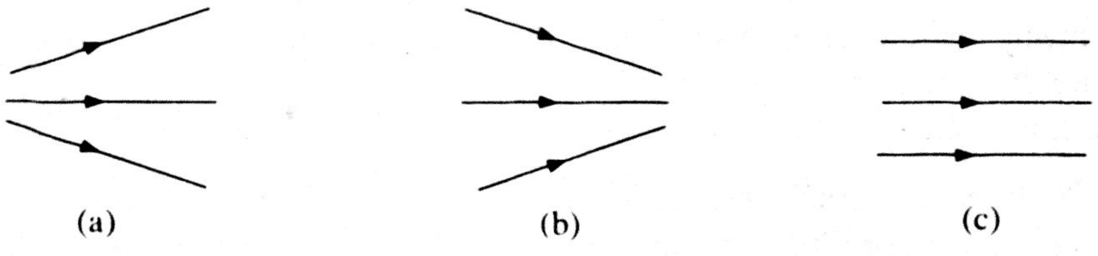
3.1. Tại điểm nào dưới đây sẽ không có điện trường?
A. Ở bên ngoài, gần một quả cầu nhựa nhiễm điện.
B. Ở bên trong một quả cầu nhựa nhiễm điện.
C. Ở bên ngoài, gần một quả cầu kim loại nhiễm điện.
D. Ở bên trong một quả cầu kim loại nhiễm điện.

3.2. Đồ thị nào dưới đây trong hình 3.1 phản ánh sự phụ thuộc của cường độ điện trường của một điện tích điểm vào khoảng cách từ điện tích điểm đó đến điểm mà ta xét?



Hình 3.1

3.3. Những đường sức điện nào vẽ ở hình 3.2 là đường sức của điện trường đều?
A. Hình 3.2 a.
B. Hình 3.2 b.
C. Hình 3.2 c.
D. Không có hình nào.



Hình 3.2

3.4. Cũng hình ảnh đường sức điện vẽ ở hình 3.2, Hình ảnh nào ứng với các đường sức của một điện tích điểm âm?

A. Hình ảnh đường sức điện ở hình 3.2 a.
B. Hình ảnh đường sức điện ở hình 3.2 b.
C. Hình ảnh đường sức điện ở hình 3.2 c.
D. Không có hình ảnh nào.

3.5. Tại ba đỉnh của một hình vuông cạnh a = 40cm, người ta đặt ba điện tích điểm dương bằng nhau $q_1 = q_2 = q_3 = 5.10^{-9}C$. Véctơ cường độ điện trường tại đỉnh thứ tư của hình vuông có độ lớn bằng:

A. E = 535V/m.   B. E = 355V/m.
C. E = 53,5V/m.   D. E = 35,5V/m.

3.6. Xác định cường độ điện trường gây ra bởi một ion hoá trị 1 tại một điểm cách ion đó $a = 2.10^{-8}cm$. Coi ion như một điện tích điểm.

A. $E = 3,6.10^{17}V/m$.   B. $E = 3,6.10^{16}V/m$.
C. $E = 3,6.10^{14}V/m$.   D. $E = 3,6.10^{15}V/m$.

3.7. Quả cầu tích điện dương bán kính 5cm, mật độ điện mặt $8,84.10^{-5}\dfrac{C}{m^2}$

Cường độ điện trường tại một điểm cách bề mặt quả cầu 5cm có độ lớn:

A. $E = 6,3.10^{6}$ V/m.   B. $E = 6,3.10^{5}$ V/m.
C. $E = 3,6.10^{6}$ V/m.   D. $E = 3,6.10^{5}$ V/m.

3.8. Xác định vectơ cường độ điện trường gây ra bởi một hệ hai điện tích điểm $q_1 = +2.10^{-7}C$ và $q_2 = -4.10^{-7}C$ tại điểm đặt giữa của đoạn thẳng nối hai điện tích. Cho biết hai điện tích đặt cách nhau 10cm ở trong rượu (có hằng số điện môi ε = 2,2).

A. $E = 9,0.10^{5}V/m$.   B. $E = 9,9.10^{5}V/m$.
C. $E = 9,0.10^{4}V/m$.   D. $E = 9,9.10^{4}V/m$.

3.9. Tại bốn đỉnh của một hình vuông có cạnh dài 20cm, người ta đặt lần lượt hai điện tích âm và dương, độ lớn các điện tích đều bằng $7.10^{-8}C$. Xác định véctơ cường độ điện trường tại tâm của hình vuông, biết rằng các điện tích đặt trong không khí.

A. $E = 2,5.10^{5}V/m$.   B. $E = 2,5.10^{4}V/m$.
C. $E = 5,2.10^{5}V/m$.   D. $E = 5,2.10^{4}V/m$.

3.10. Cho một hệ hai điện tích điểm $q_1 = 2q$ và $q_2 = -q$ cách nhau r = 10cm đặt trong chân không. Vị trí của điểm tại đó cường độ điện trường gây ra bởi hệ điện tích bằng không sẽ là:

A. x = 0,42m.   B. x = 0,24m.   C. x = 4,2m.   D. x = 2,4m.

3.11. Ba điện tích điểm bằng nhau, cùng dấu đặt tại ba đỉnh của một tam giác vuông có các cạnh bên lần lượt bằng a = 40cm, b = 30cm. Biết rằng độ lớn của mỗi điện tích bằng $q = +1.10^{-9}C$, cường độ véctơ điện trường gây ra bởi ba điện tích trên tại chân của đường cao hạ từ đỉnh góc vuông xuống đường huyền là:

A. E = 24,6V/m. B. E = 42,6V/m. C. E = 246V/m. D. E = 426V/m.

3.12. Cường độ điện trường tại một điểm A cách tâm của một quả cầu kim loại mang điện tích Q một khoảng cách d trong dầu hoả (có hằng số điện môi) sẽ tăng hay giảm mấy lần khi thay dầu hoả bằng không khí, đồng thời đưa tâm quả cầu ra cách xa điểm A một khoảng bằng 2d.

A. Cường độ điện trường không thay đổi.
B. Cường độ điện trường giảm đi 2 lần
C. Cường độ điện trường tăng lên 2 lần
D. Cường độ điện trường giảm đi 8 lần.

3.13. Một quả cầu nhỏ A mang điện tích dương Q = 10^{-7}C đặt trong dầu hoả có $\varepsilon = 2$. Cường độ điện trường E của điện tích Q tại điểm M ở cách tâm quả cầu a một khoảng r = 30cm là

A. E = 10^{11}V/m hướng về tâm A.
B. E = 5.10^{3}V/m hướng ra xa tâm A.
C. E = $1,5.10^{-3}$V/m hướng về tâm A.
D. E = 5.10^{-1}V/m hướng về tâm A.

3.14. Một quả cầu nhỏ A mang điện tích dương Q = 10^{-7}C đặt trong dầu hoả có $\varepsilon = 2$. Lực điện F do điện trường của Q tác dụng lên quả cầu nhỏ B mang điện tích q = -4.10^{-7}C đặt tại điểm M là

A. F = 4.10^{-3}N hướng ra xa tâm A. B. F = 2.10^{-3}N hướng về tâm A.
C. F = 4.10^{-7}N hướng ra xa tâm A. D. F = 2.10^{-7}N hướng về tâm A.

3.15. Cường độ điện trường của điện tích điểm Q tại điểm A là E_A = 16V/m, tại điểm B là E_B = 4V/m, E_A và E_B nằm trên đường thẳng qua A và B. Độ lớn của cường độ điện trường E_C tại trung điểm C của đoạn AB là:

A. E_C = 64V/m B. E_C = 40V/m hoặc 24V/m
C. E_c = 7,1V/m D. E_c = 7,1 V/m hoặc 64 V/m

3.16. Tại điểm M và N cách nhau 50cm có hai điện tích điểm q = 1,6μC và q'= 0,9μC. Xác định véctơ cường độ điện trường E_P tại điểm P có PM = 40cm và PN = 30cm.

A. E_P = 0 V/m;
B. E_P = $1,8.10^{5}$V/m thẳng đứng, từ dưới lên.
C. E_P = $1,3.10^{5}$ V/m; E_P chếch xuống 45^0 so với MP.
D. E_P = $1,4.10^{-3}$ V/m; E_P song song với MN, chiều sang phải.

3.17. Ba điện tích $q_1 = q_2 = q_3 = q = 9.10^{-9}$C đặt cố định tại 3 đỉnh của tam giác đều MNP có cạnh a = 0,3m. Xác định các vectơ cường độ điện trường E_G tại trọng tâm G và E_P tại đỉnh của P của tam giác.

A. E_G = 0, E_P vuông góc MN, ra xa G, độ lớn E_P = $1,56.10^{3}$V/m.

B. E_G khác 0. E_P// MN, chiều N tới M, độ lớn $E_P = 1,56.10$ V/m.
C. E_G khác 0. E_P//MN, chiều P tới G, độ lớn $E_P = 18.10^2$V/m.
D. E_G khác 0. E_P //MN, chiều M tới N, độ lớn $E_P = 18.10^2$V/m.

3.18. Một giọt dầu có khối lượng m = 320mg mang điện tích dương q chuyển động thẳng đều trong điện trường đều ở giữa hai tấm kim loại phẳng nằm ngang cách nhau một khoảng d = 40cm và được nối với hai cực nguồn điện có hiệu điện thế U = 4kV. Lấy g = 10m/s, chiều của vectơ cường độ điện trường và số êlectrôn bị mất của giọt dầu là:
A. E ngược chiều chuyển động của giọt dầu, $n = 2.10^{11}$e.
B. E theo chiều chuyển động của giọt dầu; $n = 2.10^{13}$e.
C. E hướng thẳng đứng lên; mất $n = 2.10^{14}$ êlectrôn.
D. E hướng thẳng đứng xuống; mất $n = 2.10^{16}$ êlectrôn.

3.19. Một hạt bụi kim loại mang điện tích âm có khối lượng $m = 10^{-8}$g, nằm cân bằng trong khoảng giữa hai bản kim loại đặt song song cách nhau 10cm và có hiệu điện thế U = 100V. Véctơ cường độ điện trường E ở khoảng giữa hai bản kim loại và điện tích q của hạt bụi đó có
A. Hướng ngược với trọng lực $\vec{P}$ và $q = 10^{-10}$C
B. Hướng thẳng đứng xuống E = 1000V/m và $q = 10^{-13}$C
C. Vuông góc với các bản kim loại, hướng về bản nhiễm điện dương, độ lớn E = 10V/m và $q = -10^{-8}$C.
D. Không xác định được phương các tấm kim loại nên không xác định được phương và $q = -10^{-9}$C.

3.20. Giữa hai bản của tụ điện đặt nằm ngang cách nhau d = 40cm có một điện trường đều E = 60V/m. Một hạt bụi có khối lượng m = 3g và điện tích $q = +8.10^{-5}$C bắt đầu chuyển động từ trạng thái nghỉ từ bản tích điện dương về phía tấm tích điện âm. Bỏ qua ảnh hưởng của trọng lực. Vận tốc của hạt tại điểm chính giữa của tụ điện là:
A. v = 1,13m/s. B. v = 8,0m/s. C. v = 0,64m/s. D. v = 0,80m/s.

3.21. Một êlectrôn được bắn ra với vận tốc ban đầu $v = 5.10^4$km/s theo phương nằm ngang, vuông góc với đường sức của một điện trường đều có cường độ điện trường E = 18200V/m. Độ lệch của quỹ đạo của êlectrôn so với phương ban đầu khi nó bay ra khỏi điện trường đều giữa hai bản của tụ điện phẳng có chiều dài l = 10cm là
A. $x = 6,4.10^{-3}$m.
B. $x = 1,3.10^{-9}$m.
C. x = 6,4m.
D. $x = 6,4.10^3$m.

3.22. Kết luận nào kể sau đây là ĐÚNG:
A. Điện tích chỉ phân bố ở mặt ngoài của mỗi vật dẫn đang nhiễm điện.
B. Các hạt mang điện tích tự do ở trong vật dẫn chuyển động thành dòng theo chiều đường sức của điện trường.
C. Cường độ điện trường ở bên ngoài mọi vật dẫn luôn luôn bằng không.

D. Tổng điện tích có ở mọi vật dẫn đều bằng không.

3.23. Khái niệm nào dưới đây cho biết độ mạnh, yếu của điện trường tại một điểm:

A. Đường sức điện trường. B. Điện trường.
C. Cường độ điện trường. D. Điện tích.

3.24. Trong công thức E = F/q thì q là điện thử dương trong điện trường, F là lực điện tác dụng lên điện tích thử, E là cường độ điện trường thì:

A. E ~ F. B. E ~ 1/q.
C. E ∈F và E ∈q. D. E ∉F và E ∉q.

Bài 4

ĐƯỜNG SỨC ĐIỆN TRƯỜNG CÔNG CỦA LỰC ĐIỆN TRƯỜNG

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

+ Khi giải các bài toán liên quan đến đường sức của điện trường cần lưu ý:

– Đường sức điện trường xuất phát từ điện tích dương và kết thúc ở các điện tích âm, vì vậy đường sức điện trường là những đường cong không kín.

– Nếu bài toán cần xác định công lực điện trường tác dụng lên điện tích dịch chuyển trong điện trường, trong mọi trường hợp ta có thể áp dụng công thức: $A_{AB} = qU_{AB}$, nếu trường hợp điện trường đều thì: $A_{AB} = q.E.d$. Trong trường hợp điện tích dịch chuyển trong điện trường chỉ chịu tác dụng của điện trường thì định lí động năng cho: $W_{dB} - W_{dA} = A_{AB}$ (như vậy hạt mang điện có động năng tăng khi điện trường tạo công dương và ngược lại)

+ Công của ngoại lực: A' = – A

+ Điện tích chỉ phân bố mặt ngoài các vật dẫn

+ Chuyển động của e– trong điện trường (nếu bỏ qua trọng lực) thì e– chịu tác dụng: $\vec{f} = -e\vec{E}$ có gia tốc: $\vec{a} = \frac{\vec{f}}{m} = \frac{-e\vec{E}}{m}$ ($\vec{a}$ cùng phương ngược chiều với $\vec{E}$ và có độ lớn $a = \frac{e.E}{m}$).

+ Nếu e– chuyển động dọc theo đường sức thì tuỳ thuộc vào chuyển động cùng chiều hay ngược chiều với điện trường hạt sẽ chuyển động chậm dần hay nhanh dần đều, sử dụng các phương trình biến đổi thẳng đều để giải).

+ Nếu e– đi vào điện trường đều giữa hai bản tụ với vận tốc ban đầu v_0 nghiêng một góc α so với hai bản tụ, áp dụng bài toán ném xiên để giải (trong trường hợp $\alpha = 0^0$ có thể dùng kết quả của bài toán vật ném ngang).

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

4.1. Tìm câu phát biểu đúng về mối quan hệ giữa công của lực điện trường và thế năng tĩnh điện.

A. Công của lực điện cũng là thế năng tĩnh điện.
B. Công của lực điện là số đo độ biến thiên thế năng tĩnh điện.
C. Lực điện sinh công dương thì thế năng tĩnh điện tăng.
D. Lực điện sinh công âm thì thế năng tĩnh điện giảm.

4.2. Khi một điện tích q di chuyển trong một điện trường từ một điểm A có thế năng tĩnh điện 2,5J đến một điểm B thì lực điện sinh công 2,5J. Thế năng tĩnh điện của q tại B sẽ là:

A. $W_{td} = -2{,}5J$. B. $W_{td} = -5J$. C. $W_{td} = +5J$. D. $W_{td} = 0$.

4.3. Một êlectron di chuyển từ một điểm sát bản âm của một tụ điện phẳng đến một điểm sát bản dương thì lực điện sinh ra một công $6{,}4.10^{-18}J$. Tính thế năng tĩnh điện của êlectron là bản âm. Chọn đáp số đúng.

A. $W_{td} = 0$; B. $W_{td} = 6{,}4.10^{-18}J$;
C. $W_{td} = -6{,}4.10^{-18}J$. D. $W_{td} = -40J$.

4.4. Biểu thức nào dưới đây biểu diễn một đại lượng có đơn vị là vôn?

A. qEd. B. qE.
C. Ed. D. Không có biểu thức nào.

4.5. Thế năng tĩnh điện của một êlectron tại điểm M trong điện trường của một điện tích điểm là $-32.10^{-19}J$. Mốc để tính thế năng tĩnh điện ở vô cực. Điện thế tại điểm M có độ lớn bằng:

A. V = + 32V. B. V = – 32V. C. V = +20V. D. V = – 20V.

4.6. Một êlectron bay từ điểm M đến điểm N trong một điện trường, giữa hai điểm có hiệu điện thế $U_{MN} = 100V$. Công mà lực điện sinh ra trong trường hợp này sẽ là:

A. $A = +1{,}6.10^{-19}J$. B. $A = -1{,}6.10^{-19}J$.
C. A = +100eV. D. A = –100eV.

* Hai bản kim loại phẳng song song mang điện tích trái dấu được đặt cách nhau 2cm. Cường độ điện trường giữa hai bản bằng 3000V/m. Sát bề mặt bản mang điện dương, người ta đặt một hạt mang điện dương có khối lượng $4{,}5.10^{-6}C$. Chọn các đáp án đúng trong các tính toán sau:

4.7a. Công của điện trường khi hạt mang điện chuyển động từ bản dương sang bản âm là

A. A = 9J. B. A = 9,9J. C. A = 0,9J. D. A = 0,99J.

4.7b. Vận tốc của hạt mang điện khi nó đập vào bản mang điện âm:

A. $v = 1{,}2.10^4$ m/s. B. $v = 2.10^4$ m/s.
C. $v = 0{,}2.10^4$ m/s. D. $v = 2{,}2.10^4$ m/s.

4.8. Một điện tử có vận tốc $v_0 = 6.10^9$cm/s bay vào khoảng giữa hai bản của một tụ điện phẳng theo hướng song song giữa các bản. Khoảng cách giữa hai bản là 1cm, chiều dài 5cm và có hiệu điện thế bằng 600V. Sau khi bay ra khỏi tụ điện, điện tử sẽ bị lệch so với phương ban đầu một đoạn là:

A. $d = 36{,}6.10^{-3}$m.
B. $d = 0{,}366.10^{-3}$m.
C. $d = 3{,}66.10^{-3}$m.
D. $d = 6{,}36.10^{-3}$m.

4.9. Cho một hệ điện tích $q_1 = 2.10^{-6}$, $q_2 = -3.10^{-6}$C đặt trong không khí cách nhau 20cm, Nếu dịch chuyển các điện tích để chúng cách nhau 50cm thì độ biến thiên năng lượng của hệ là:

A. A' = 0,16J.
B. A' = 16J.
C. A' = 1,6J.
D. A' = 0,016J.

4.10. Hai điện tích $q_1 = +6{,}67.10^{-9}$C, $q_2 = +13{,}35.10^{-9}$C nằm trong không khí, cách nhau 40cm. Công cần thiết để đưa hệ điện tích trên lại gần nhau và cách nhau 25cm:

A. $A' = 2{,}1.10^{-6}$J.
B. $A' = 2{,}1.10^{6}$J.
C. $A' = 1{,}2.10^{-6}$J.
D. $A' = 1{,}2.10^{6}$J.

4.11. Một electron di chuyển 1 đoạn đường 1cm, dọc theo 1 đường sức dưới tác dụng của lực điện, trong 1 điện trường đều có $E = 10^4$V/m. Tính công của lực điện? Cho điện tích electron $-1{,}6.10^{-19}$C.

A. $A = -1{,}6.10^{-19}$ C;
B. $A = +1{,}6.10^{-19}$C;
C. $A = -1{,}6.10^{-18}$ C;
D. $A = -1{,}6.10^{-17}$C.

4.12. Trong một điện trường đều bằng 60000V/m. Tính công của điện trường khi làm dịch chuyển điện tích $q_0 = 4.10^{-9}$C trên đoạn thẳng dài 5cm. Biết rằng góc giữa phương dịch chuyển và đường sức điện trường là $\alpha = 60^0$.

A. $A = 10^{-6}$J.
B. $A = 6.10^{6}$J.
C. $A = 6.10^{-6}$J.
D. $A = -6.10^{-6}$J.

4.13. Cho một điện tích $q_0 = 37{,}7.10^{-7}$C. Tính công cần thiết để dịch chuyển điện tích $q_0 = 7.10^{-9}$C từ điểm M cách điện tích q một đoạn thẳng 90cm tới điểm N cách điện tích q một đoạn bằng 50cm. Biết môi trường xung quanh các điện tích là không khí. *Chọn đáp án* đúng.

A. $A' = 4{,}2.10^{-4}$J.
B. $A' = 4{,}2.10^{4}$J.
C. $A' = 2{,}4.10^{4}$J.
D. $A' = 2{,}4.10^{-4}$J.

4.14. Một mặt cầu bán kính 10cm, có mật độ điện mặt $\sigma = 3.10^{-5}$C/m². Cách mặt cầu 0,9m có đặt một điện tích $q_0 = 7.10^{-9}$C. Tính công cần thiết để đưa điện tích điểm q_0 về cách tâm mặt cầu 50cm. Biết môi trường xung quanh các điện tích là không khí.

A. $A' = 2{,}4.10^{-4}$J.
B. $A' = 2{,}4.10^{4}$J.
C. $A' = 4{,}2.10^{-4}$J.
D. $A' = 4{,}2.10^{4}$J.

Bài 5

ĐIỆN THẾ - HIỆU ĐIỆN THẾ

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Để giải nhanh các bài tập trong phần này, ta cần nắm vững các khái niệm và công thức xác định các đại lượng sau đây:

+ Xác định điện thế do điện tích điểm gây ra: $V = \frac{k.q}{\varepsilon.r}$.

+ Điện thế do hệ điện tích điểm gây ra: $V = \sum V_i$.

+ Từ biểu thức liên hệ giữa điện trường và hiệu điện thế, ta thấy điện thế giảm theo đường sức.

+ Trong trường hợp điện trường đều, nếu biết cường độ điện trường và khoảng cách d giữa hai điểm theo đường sức ta có thể xác định hiệu điện thế thông qua công thức: $U_{AB} = E.d$ (với $U_{AB} = V_A - V_B$).

+ Chiều điện trường là chiều từ điểm có điện thế cao đến điểm có điện thế thấp (những điểm trên cùng một đường vuông góc với đường sức có điện thế bằng nhau).

Các bước giải toán

- Phân tích kĩ đề ra (ghi lại các giả thiết đã cho của đề).
- Vẽ hình theo đề (nếu có).
- Sử dụng công thức và biến đổi đến yêu cầu cuối cùng của bài toán
- Thử nhanh đúng sai của biểu thức kết quả bằng phương pháp thứ nguyên (thứ nguyên hai vế phải bằng nhau).
- Thay số, tính toán và *Chọn đáp án* đúng.

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

5.1. Thả một ion dương cho chuyển động không vận tốc đầu trong một điện trường do hai điện tích điểm gây ra. Ion đó sẽ chuyển động:

A. Dọc theo một đường sức điện.
B. Dọc theo một đường nằm trên một mặt đẳng thế.
C. Từ điểm có điện thế cao đến điểm có điện thế thấp.
D. Từ điểm có điện thế thấp đến điểm có điện thế cao.

5.2. Trong không khí, tại hai đỉnh của một tam giác đều có cạnh a = 30cm, đặt hai điện tích điểm $q_1 = -1,5.10^{-9}$C và $q_2 = 3.10^{-9}$C. Điện thế tại đỉnh thứ ba của tam giác đó là:

A. V = 45V. B. V = 4,5V. C. V = 54V. D. V = 5,4V.

5.3. Một hạt bụi mang điện tích âm, khối lượng $m = 5.10^{-9}$g nằm cân bằng trong điện trường giữa hai bản tụ phẳng song song vô hạn, tích điện đều trái dấu. Biết rằng hai bản cách nhau 2cm và hiệu điện thế giữa hai bản bằng 3000V. Số lượng điện tử chứa trong hạt bụi đó là

A. $N = 0{,}04.10^3$. B. $N = 2{,}04.10^3$. C. $N = 0{,}4.10^3$. D. $N = 0{,}24.10^3$.

5.4. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một đèn điện tử hai cực là $U = 200V$. Giả sử các điện tử khi bật ra khỏi catốt có vận tốc bằng không. Vận tốc mà các điện tử đạt được khi chúng đập vào anốt là:

A. $v = 8{,}4.10^{-6}$ m/s. B. $v = 4{,}8.10^{-6}$ m/s.

C. $v = 4{,}8.10^6$ m/s. D. $v = 8{,}4.10^6$ m/s.

5.5. Xác định điện thế tại điểm M ở cách hạt nhân nguyên tử hyđrô m khoảng $r = 5{,}3.10^{-11}$m và công cần thiết để tách một êlectrôn từ điểm M r khỏi nguyên tử hyđrô (đến vô cực).

A. Điện thế $V_M = -2{,}7V$ và công $A = -4{,}3.10^{-18}J$.

B. Điện thế $V_M = 27V$ và công $A = 4{,}3.10^{-18}J$.

C. Điện thế $V_M = 3{,}0.10^{-9}V$ và công $A = 4{,}8.10^{-28}J$.

D. Điện thế $V_M = 5{,}1.10^{11}V$ và công $A = 8{,}2.10^{-8}J$.

* Tại 4 đỉnh của hình vuông LMNP có 4 điện tích điểm $q_L = q_M = q = 4.10^{-8}C$ và $q_N = q_P = -q$. Đường chéo của hình vuông có độ dài $a = 20cm$. Hãy xác định:

5.6a. Điện thế tại tâm O của hình vuông. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $V_0 = 2700V$. B. $V_0 = 7200V$. C. $V_0 = 0V$. D. $V_0 = 720V$.

5.6b. Điện thế tại đỉnh L của hình vuông. *Chọn đáp án* đúng.

A. $V_L = 2.10^{-7}V$. B. $V_L = 6886V$. C. $V_L = -1800V$. D. $V_L = 1800V$.

5.6c. Công tối thiểu cần thực hiện để đưa q từ L đến O. *Chọn đáp án* đúng.

A. $A = 8{,}0.10^{-15}J$. B. $A = 1{,}3.10^{-6}J$

C. $A = 7{,}2.10^{-5}J$. D. $A = -7{,}2.10^{-5}J$.

5.7. Xác định hiệu điện thế hai điểm M và N. Biết rằng khi di chuyển một điện tích $q = +6mC$ từ M đến N phải thực hiện công của lực là $A = 3J$.

A. $V_A - V_B = -18.10^{-3}V$; B. $V_A - V_B = 500V$;

C. $V_A - V_B = 5V$; D. $V_A - V_B = -500V$;

* Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một đèn điện tử 2 cực là $U_{AC} = 9V$. Khoảng cách giữa hai điểm cực là $d = 1mm$. Chọn các trả lời ĐÚNG:

5.8a. Công của lực điện trường có độ lớn bằng

A. $A = 1{,}8.10^{-20}J$. B. $A = 1{,}510^{-17}J$.

C. $A = 1{,}5.10^{-17}J$. D. $A = 1{,}5.10^{-20}J$.

5.8b. Vận tốc tối thiểu của các electrôn khi tới anốt.

A. $v_{min} = 6{,}2.10^4 m/s$. B. $v_{min} = 6{,}2.10^6 m/s$.

C. $v_{min} = 6{,}2.10^{12} m/s$. D. $v_{min} = 1{,}1.10^{25} m/s$.

5.9. Một hạt mang điện tích bằng điện tích nguyên tố q = +e và có khối lượng m = 1840 lần khối lượng của êlectrôn, chuyển động từ điểm M với vận tốc $v_M = 0$ tới điểm N cách M một khoảng d = 10cm dọc theo đường sức của điện trường đều có E = 50V/m. Vận tốc của hạt đó khi đến điểm N là:

A. $v_N = 1,3.10^6$m/s. B. $v_N = 3,1.10^4$m/s.
C. $v_N = 3,1.10^5$m/s. D. $v_N = 9,6.10^8$m/s.

5.10. Xác định thế năng của điện tích $q_1 = +2.10^{-8}$ C trong điện trường của điện tích $q_2 = -16.10^{-8}$ C. Hai điện tích cách nhau 20cm trong không khí. Lấy gốc thế năng ở vô cực:

A. W = -288.10^{-6}J. B. W = -144.10^{-6}J.
C. W = $+288.10^{-6}$J. D. W = -144.10^{-7}J.

5.11. Khi 1 điện tích q di chuyển trong điện trường từ điểm A có thế năng là 6,0J đến điểm B thì lực điện trường sinh một công 3,5J. Hỏi thế năng tại điểm B?

A. W = –2,5J. B. W = +2,5J. C. W = +3,5J. D. W = 0.

5.12. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống phóng điện tử phải bằng bao nhiêu để điện tử đạt được vận tốc bằng một phần mười vận tốc ánh sáng (c = 300.000km/s).

A. U = 256 V. B. U = 526 V. C. U = 2560 V. D. U = 5260 V.

5.13. Một điện tử bay đến gần một ion âm. Điện tích của ion lớn gấp 3 lần điện tích điện tử. Lúc đầu điện tử ở cách xa ion và có tốc độ bằng 10^5m/s. Khoảng cách bé nhất mà điện tử có thể tiến lại gần ion là:

A. $r_{min} = 1,5.10^7$m. B. $r_{min} = 1,5.10^{-7}$m.
C. $r_{min} = 5,1.10^{-7}$m. D. $r_{min} = 5,1.10^7$m.

5.14. Một hạt bụi khối lượng 10^{-8}g nằm trong khoảng giữa hai bản của một tụ điện phẳng. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng 500V. Hai bản cách nhau 5cm. Lấy gia tốc rơi tự do g = 9,8m/s^2. Độ lớn của điện tích của hạt bụi trong trường hợp nó nằm cân bằng trong không khí là:

A. $q_0 = 9.10^{-16}$C. B. $q_0 = 8.10^{-16}$C.
C. $q_0 = 8,9.10^{-16}$C. D. $q_0 = 9,8.10^{-16}$C.

5.15. Một hạt bụi mang điện tích có khối lượng m = 10^{-11}g nằm cân bằng giữa hai bản của một tụ điện phẳng. Khoảng cách giữa hai bản d = 0,5cm. Chiếu ánh sáng tử ngoại vào hạt bụi. Do mất một phần điện tích, hạt bụi sẽ mất cân bằng. Để thiết lập lại cân bằng, người ta phải tăng hiệu điện thế giữa hai bản lên một lượng ΔU = 34V. Nếu lúc đầu hiệu điện thế giữa hai bản bằng 306,3V thì điện lượng của hạt bụi đã mất đi là:

A. $\Delta q = 6,1.10^{-19}C$.　　　　B. $\Delta q = 6,1.10^{19}C$.
C. $\Delta q = 1,6.10^{-19}C$.　　　　D. $\Delta q = 1,6.10^{19}C$.

5.16. Hiệu điện thế giữa hai bản của một tụ điện phẳng bằng U = 300V. Một hạt bụi nằm cân bằng giữa hai bản của tụ điện và cách bản dưới của tụ điện d_1 = 0,8cm. Hỏi trong bao nhiêu lâu hạt bụi sẽ rơi xuống mặt bản của tụ, nếu hiệu điện thế giữa hai bản giảm đi một lượng ΔU = 60V.

A. t = 0,9s.　　B. t = 0,19s.　　C. t = 0,09s.　　D. t = 0,29s.

5.17. Một quả cầu tích điện có khối lượng m = 0,1g nằm cân bằng giữa hai bản tụ điện phẳng đặt thẳng đứng cách nhau d = 1cm. Khi hai bản tụ được nối với hiệu điện thế U = 1000V thì dây treo quả cầu lệch khỏi phương thẳng đứng một góc $\alpha = 10^0$. Điện tích của quả cầu là:

A. $q_0 = 1,33.10^{-9}C$.　　　　B. $q_0 = 3,1.10^{-9}C$.
C. $q_0 = 3,13.10^{-9}C$.　　　　D. $q_0 = 1,3.10^{-9}C$.

5.18. Hai bản kim loại phẳng song song tích điện trái dấu, đặt cách nhau d = 2cm. Hiệu điện thế giữa hai bản U = 120V. Vận tốc của điện tử khi nó chuyển động dọc theo đường sức điện trường một đoạn l = 3mm là:

A. $v = 2,53.10^6$ m/s.　　　　B. $v = 0,53.10^6$ m/s.
C. $v = 5,23.10^6$ m/s.　　　　D. $v = 0,25.10^6$ m/s.

5.19. Hai bản tụ phẳng đặt cách nhau d = 16mm, chiều dài mỗi bản l = 3cm. Một điện tử bay vào khoảng giữa hai bản với vận tốc $v_0 = 1,8.10^6$m/s theo hướng song song với các bản. Độ lệch của quỹ đạo của khi bay hết chiều dài của bản tụ trong trường hợp hiệu điện thế giữa hai bản U = 4,5V là

A. $x = 6,1.10^{-2}$ m.　　　　B. $x = 6,1.10^{-3}$ m.
C. $x = 1,6.10^{-2}$ m.　　　　D. $x = 1,6.10^{-3}$ m.

5.20. Hai bản phẳng kim loại song song cách nhau d = 5,6mm, chiều dài mỗi bản l = 5cm. Một điện tử bay vào khoảng giữa với vận tốc v_0 = 200 000km/s theo hướng song song và cách đều hai bản. Hỏi hiệu điện thế lớn nhất có thể đặt lên hai bản là bao nhiêu để khi bay ra khỏi hai bản, điện tử không bị chạm vào mép bản.

A. U_{max} = 5,0V.　B. U_{max} = 0,50V.　C. U_{max} = 500V.　D. U_{max} = 50V.

5.21. Một điện tử bay vào khoảng giữa hai bản của một tụ điện phẳng dài l = 5cm theo phương hợp với bản dưới một góc $\alpha = 15^0$. Điện tử có năng lượng W = 1500 eV. Khoảng cách giữa hai bản d = 1cm. Tính hiệu điện thế giữa hai bản tụ để sao cho khi bay ra khỏi tụ điện, điện tử sẽ chuyển động song song với các bản (cho 1 eV = $1,6.10^{-19}$J).

A. U = 1500V.　　B. U = 150V.　　C. U = 1,50V.　　D. U = 15,0V.

5.22. Một điện tử bay vào giữa hai bản của một tụ điện phẳng nằm ngang với vận tốc $v_0 = 10^7$m/s, theo hướng song song với các bản. Cường độ điện trường trong tụ điện là $E = 10^4$V/m, chiều dài của bản l = 5cm. Xác định độ lớn và phương vận tốc của điện tử khi nó chui ra khỏi tụ điện.

A. $v = 1,33.10^7$m/s, $\alpha = 41^0 20'$. B. $v = 1,33.10^7$m/s, $\alpha = 45^0$.

C. $v = 1,33.10^6$m/s, $\alpha = 41^0 20'$. D. $v = 1,33.10^6$m/s, $\alpha = 30^0$.

5.23. Bán kính quỹ đạo tròn của điện tử của nguyên tử hyđrô bằng 5.10^{-9}cm. Xác định điện thế gây ra bởi hạt nhân nguyên tử hyđrô tại một điểm trên quỹ đạo của điện tử.

A. V = 92V. B. V = 29V. C. V = 9,2V. D. V = 2,9V.

5.24. Tại bốn đỉnh của một hình vuông có cạnh dài 20cm, người ta đặt lần lượt hai điện tích âm và dương, độ lớn các điện tích đều bằng 7.10^{-8}C. Xác định điện thế của hệ điện tích điểm này tại tâm của hình vuông.

A. V =18000V/m. B. V = 180V/m.

C. V =– 1800V/m. D. V = –18000V/m.

Bài 6

VẬT DẪN VÀ ĐIỆN MÔI TRONG ĐIỆN TRƯỜNG

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Các bài tập trong bài này chủ yếu là bài tập định tính, các câu hỏi xoay quanh việc dùng các khái niệm và các căn cứ thực nghiệm để giải thích một số hiện tượng điện trong thực tế, vì vậy để chọn nhanh được các đáp án đúng chúng ta cần nắm một số vấn đề sau:

+ Bên trong vật dẫn, điện trường bằng 0.
+ Véctơ cường độ điện trường vuông góc với mặt vật dẫn.
+ Điện thế tại mọi điểm trên mặt ngoài vật dẫn có giá trị như nhau.
+ Toàn bộ vật dẫn là vật đẳng thế.
+ Khi một vật dẫn nhiễm điện thì điện tích chỉ phân bố ở mặt ngoài.
+ Ở chỗ lồi và đặc biệt các mũi nhọn điện tích phân bố lớn nhất

Các bước giải toán

– Phân tích kĩ đề ra.
– Lập các biểu thức xác định các đại lượng trước khi có điện môi.
– Lập các biểu thức xác định các đại lượng sau khi có điện môi.
– Lập luận, tính toán để xác định chọn câu trả lời đúng.

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

6.1. Điện trường tại một điểm bên trong một vật dẫn

A. Tỉ lệ thuận với khoảng cách ngắn nhất đến bề mặt vật dẫn

B. Tỉ lệ nghịch với khoảng cách ngắn nhất đến bề mặt vật dẫn.

C. Trong mọi trường hợp đều bằng 0.
D. Trong mọi trường hợp đều khác 0.

6.2. Véc tơ cường độ điện trường ở mặt ngoài vật dẫn có phương:
A. Vuông góc với bề mặt vật dẫn.
B. Song song với bề mặt vật dẫn.
C. Lập với bề mặt vật dẫn một góc $\alpha = 45^0$.
D. Tuỳ thuộc vào tính chất của vật dẫn.

6.3. Hiệu điện thế giữa hai bản kim loại song song nằm trong không khí bằng 600V. Hỏi nếu đưa vào giữa hai bản một lá mica dày bằng đúng khoảng cách giữa hai bản thì hiệu điện thế giữa chúng bằng bao nhiêu?
A. U' = 1000 V. B. U' = 100 V.
C. U' = 1 V. D. U' = 10 V.

* Nối hai bản của một tụ điện phẳng với một nguồn điện có hiệu điện thế U = 100V. Một bản được nối với đất. Khe hở không khí giữa hai bản dày d = 4cm. Người ta đưa vào khe hở hai bản kim loại mỏng và giữ cho các bản kim loại song song với các bản tụ và cách các bản tụ 1cm. Các bản kim loại được nối với nhau bằng dây dẫn.

6.4a. Xác định điện thế của các bản kim loại và cường độ điện trường trong các bản này.
A. V = 5V, E = 0. B. V = 50V, E = 0.
C. V = 50V, E = 50V/m. D. V = 5V, E = 50V/m.

6.4b. Sau khi đưa hai bản kim loại vào tụ điện thì điện tích và điện dung của tụ điện có thay đổi không? *Chọn đáp án* ĐÚNG.
A. Điện tích và điện dung tăng lên 2 lần.
B. Điện tích tăng 2 lần và điện dung không đổi
C. Điện tích không đổi, điện dung tăng lên 2 lần.
D. Điện tích và điện dung đều không đổi.

6.5. Ba tụ điện có điện dung $C_1 = 0{,}002\mu F$, $C_2 = 0{,}004\mu F$, $C_3 = 0{,}006\mu F$ được mắc nối tiếp thành bộ. Hiệu điện thế xuyên thủng (tụ điện hỏng) của mỗi tụ điện bằng 4000V. Hỏi bộ tụ điện trên có chịu được hiệu điện thế U = 11000V không? Khi đó hiệu điện thế đặt trên mỗi tụ điện bằng bao nhiêu?
A. Bộ tụ không bị đánh thủng: $U_1 = 600V$; $U_2 = 3000V$; $U_3 = 2000V$.
B. Bộ tụ sẽ bị đánh thủng: $U_1 = 6000V$; $U_2 = 300V$; $U_3 = 2000V$.
C. Bộ tụ sẽ bị đánh thủng: $U_1 = 6000V$; $U_2 = 3000V$; $U_3 = 2000V$.
D. Bộ tụ không bị đánh thủng: $U_1 = 6000V$; $U_2 = 3000V$; $U_3 = 200V$.

6.6. Bìa ép bị đánh thủng dưới điện trường E = 1800V/mm. Hai tụ điện $C_1 = 6{,}6.10^{-10}$ và $C_2 = 15{,}00.10^{-10}F$ có lớp điện môi bằng bìa ép dày 2mm, được mắc nối tiếp với nhau. Hỏi dưới hiệu điện thế nào bộ tụ điện sẽ bị đánh thủng?

A. U = 5640 V. B. U = 5,64 V. C. U = 564 V. D. U = 56,4 V.

6.7. Hai bản của một tụ điện phẳng (diện tích mỗi bản $S = 200cm^2$) được nhúng vào trong dầu có hằng số điện môi $\varepsilon = 2,2$ và được mắc vào nguồn điện có hiệu điện thế U = 200V. Tính công cần thiết để giảm khoảng cách giữa hai bản từ 5 đến 1cm (sau khi cắt tụ điện khỏi nguồn)

A. $A = 1,2.10^{-7}$J. B. $A = 1,2.10^{7}$J. C. $A = 12.10^{7}$J. D. $A = 12.10^{-7}$J.

6.8. Hai tấm kim loại phẳng có diện tích S đặt thẳng đứng, đối diện nhau và cách nhau một khoảng d. Nửa bên dưới của hai tấm kim loại này ngập trong chất lỏng có hằng số điện môi ε, nửa bên trên là không khí. Giá trị điện dung C của tụ điện phẳng này là (coi như bộ tụ điện có 2 tụ điện mắc song song). *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $C = S(\varepsilon+1)/(8\pi.k.d)$.
B. $C = \varepsilon S/(8\pi.k.d)$.
C. $C = S/(4\pi.k.d)(\varepsilon+1)$.
D. $C = S(\varepsilon+1)/(4\pi.k.d)$.

6.9. Hai tụ điện phẳng có điện dung $C_1 = 300pF$ và $C_2 = 600pF$. Khoảng cách giữa hai bản ở mỗi tụ điện trên đều là d = 1mm và chứa đầy lớp điện môi có thể chịu được cường độ điện trường lớn nhất $E_M = 1200V/mm$ không bị đánh thủng. Hỏi hiệu điện thế lớn nhất U_M giữa hai đầu bộ tụ điện gồm 2 tụ điện kể trên mắc nối tiếp có thể là bao nhiêu?

A. $U_M = 300V$. B. $U_M = 1500V$. C. $U_M = 2400V$. D. $U_M = 1000V$.

Bài 7

TỤ ĐIỆN

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Các bài tập phần này đều tập trung vào tính điện dung của tụ điện, điện tích của tụ hoặc hiệu điện thế giữa hai bản tụ. Để giải nhanh các bài tập này cần nắm chắc các công thức liên quan như:

$$C = \varepsilon S/9.10^9.4\pi d \text{ hoặc } C = Q/U.$$

Trong quá trình giải toán, cũng cần hiểu rõ ý nghĩa vật lí của các công thức và các đại lượng trong các công thức đó:

+ Xét về bản chất, điện dung của tụ điện chỉ phụ thuộc vào bản chất của tụ như cấu tạo của tụ, điện môi được sử dụng trong tụ...mà không phụ thuộc vào điện tích của tụ hoặc là hiệu điện thế giữa hai bản tụ, vì vậy công thức C = Q/ U chỉ có thể dùng để định nghĩa về độ lớn của điện dung của tụ mà không phải là đặc trưng cho bản chất của tụ.

+ Điện tích của một đơn vị diện tích $\sigma = Q/S = K\varepsilon E$.

+ Điện tích trên bản dương của tụ (cũng là điện tích của tụ) $Q = K\varepsilon SU/d$.

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

7.1. Chọn câu phát biểu ĐÚNG.

A. Điện dung của tụ điện tỉ lệ với diện tích của các bản tụ.
B. Điện tích của tụ điện tỉ lệ với hiệu điện thế giữa hai bản của nó.
C. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện tỉ lệ với điện dung của nó.
D. Điện dung của tụ điện tỉ lệ nghịch với hiệu điện thế giữa hai bản của nó

7.2. Hai tụ điện chứa cùng một lượng điện tích như nhau thì:

A. Hai tụ điện đó phải có cùng điện dung.
B. Hiệu điện thế giữa hai bản của mỗi tụ điện phải bằng nhau.
C. Tụ điện có điện dung lớn sẽ có hiệu điện thế giữa hai bản lớn.
D. Tụ điện có điện dung lớn sẽ có hiệu điện thế giữa hai bản nhỏ.

7.3. Xét mối quan hệ giữa điện dung C và hiệu điện thế tối đa U_{max} có thể đặt vào giữa hai bản của một tụ điện phẳng trong chứa không khí. Gọi S là diện tích các bản, d là khoảng cách giữa hai bản. Ta có:

A. Với S như nhau, C càng lớn thì U_{max} càng lớn.
B. Với S như nhau, C càng lớn thì U_{max} càng nhỏ.
C. Với d như nhau, C càng lớn thì U_{max} càng lớn.
D. Với d như nhau, C càng lớn thì U_{max} càng nhỏ.

7.4. Diện tích mỗi bản của một tụ điện phẳng bằng 200cm^2, giữa hai bản có một lá mica có hằng số điện môi $\varepsilon = 6$ dày 0,1cm. Điện dung của tụ điện này là:

A. $C = 1{,}06.10^{-4}\mu F$.
B. $C = 1{,}6.10^{4}\mu F$.
C. $C = 10{,}6.10^{4}\mu F$.
D. $C = 10{,}6.10^{-4}\mu F$.

7.5 Hiệu điện thế giữa hai bản của một tụ điện phẳng U = 90V. Diện tích mỗi bản S = 60cm^2. Điện tích của tụ điện $q = 10^{-9}$C. Tìm khoảng cách giữa hai bản của tụ điện, biết rằng môi trường giữa hai bản là không khí.

A. $q = 3{,}3.10^{-9}$ C.
B. $q = 3.10^{-9}$ C.
C. $q = 3{,}3.10^{9}$ C.
D. $q = 0{,}33.10^{9}$ C.

7.6. Một tụ điện phẳng được tích điện tới hiệu điện thế U = 600V. Sau đó tụ điện được cắt khỏi nguồn điện và các bản được đưa lại gần nhau để khoảng cách giữa chúng giảm đi một nửa. Hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện trong trường hợp này là. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. U'= 30,0V.
B. U'= 3,0V.
C. U'= 300V.
D. U'= 0,3V.

* Một tụ điện sau khi nạp điện được cắt khỏi nguồn. Khoảng cách giữa hai bản d = 5cm, cường độ điện trường trong tụ E = 300V/cm. Đưa một bản kim loại không tích điện dày 1cm vào giữa hai bản và song song với các bản.

7.7a. Hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện trước và sau khi đưa bản kim loại vào tụ điện là:

A. U = 1500 V; U' = 1200 V. B. U = 1500 V; U' = 120 V.
C. U = 150 V; U' = 120 V. D. U = 150 V; U' = 1200 V.

7.7b. Điện dung của tụ điện sau khi đưa bản kim loại vào tụ điện là bao nhiêu? Biết rằng diện tích của mỗi bản S = 100cm^2. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. C' = 2,2.10^{6}μF. B. C' = 2,2.10^{-6}μF.
C. C' = 22.10^{6}μF. D. C' = 22.10^{-6}μF.

*. Nối hai bản của một tụ điện phẳng với một nguồn điện có hiệu điện thế U = 12V, sau đó đặt tụ điện vào một bình thủy tinh. Diện tích mỗi bản S = 100cm^2, khoảng cách giữa hai bản d = 1mm. Xác định điện tích của tụ điện trong hai trường hợp sau:

7.8a. Mở khoá K, sau đó đổ đầy dầu biến thế (ε = 2,2) vào bình thuỷ tinh.

A. q_1= 10,6.10^{-9}C. B. q_1= 10,6.10^{9}C.
C. q_1= 1,06.10^{-9}C. D. q_1= 1,06.10^{9}C.

7.8b. Đổ đầy dầu biến thế vào bình thuỷ tinh, sau đó mở khoá K. Trong hai trường hợp trên hiệu điện thế giữa hai bản tụ thay đổi như thế nào?

A. q_2 = 23,3.10^{9} C. B. q_2 = 23,3.10^{-9} C.
C. q_2 = 2,33.10^{9} C. D. q_2 = 2,33.10^{-9} C.

*Hai tấm kim loại phẳng có diện tích S = 100cm^2 đặt song song, đối diện nhau và cách nhau một khoảng d = 30cm, được nối với hai cực của một nguồn điện có hiệu điện thế U = 100V. Lớp điện môi ở giữa hai tấm kim loại có hằng số điện môi ε = 27. Chọn đáp án ĐÚNG trong các tính toán sau

7.9a. Điện dung C của tụ là:

A. C = 8.10^{-8}F. B. C = 8.10^{-12}F. C. C = 8.10^{12}F. D. C = 2,5.10^{-11}F.

7.9b. Điện tích của tụ là:

A. q = 8.10^{-6}C. B. q = 8.10^{-10}C. C. q = 8.10^{-14}C. D. q = 2,5.10^{-9}C.

7.9c. Năng lượng dự trữ W của tụ điện đó bằng:

A. W = 4.10^{-4}J. B. W = 4,5.10^{-8}J. C. W = 4.10^{-8}J. D. W = 1,3.10^{-7}J.

* Hai tấm kim loại phẳng đặt song song, đối diện nhau, cách nhau một khoảng d được nối với hai cực của một ắc quy có hiệu điện thế U. Sau đó ngắt nguồn điện khỏi các tấm kim loại rồi tăng khoảng cách giữa hai tấm kim loại đó lên d'= 2d (không chạm tay vào các tấm hay các đầu dây dẫn).

7.10a. Điện dung C của tụ điện:

A. C tăng lên 2 lần. B. C giảm đi 4 lần.

C. C giảm đi 2 lần. D. C tăng lên 4 lần.

7.10b. Hiệu điện thế U giữa hai bản của tụ điện:
A. U không thay đổi. B. U tăng lên 4 lần.
C. U tăng lên 2 lần. D. U giảm đi 2 lần.

7.10c. Cường độ điện trường E trong khoảng giữa tấm tụ điện sẽ tăng hay giảm bao nhiêu lần?
A. E tăng lên 2 lần. B. E tăng lên 2 lần
C. E không thay đổi. D. E giảm đi 4 lần.

Bài 8

GHÉP TỤ ĐIỆN - NĂNG LƯỢNG ĐIỆN TRƯỜNG

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Để giải tốt các bài toán trong bài này cần nắm vững một số vấn đề sau:

+ *Tính điện dung và điện tích của tụ điện:*

– Ghép song song: $U_1 = U_2 = ... \Rightarrow Q_b = Q_1 + Q_2 ...$ và $C_b = C_1 + C_2 ...$

– Ghép nối tiếp: $U_b = U_1 + U_2 + ... \Rightarrow Q_b = Q_1 = Q_2 ...$ và $1/C_b = 1/C_1 + 1/C_2 ...$

– Ghép hỗn hợp:

*Tính C_b bằng cách phân tích thành các nhóm rồi tính điện dung tương đương của từng nhóm sau đó kết hợp lại để suy ra C_b.

*Tính điện tích $Q_b = C_bU_b$. Muốn tính điện tích của từng tụ riêng rẽ ta cần tính điện tích của từng nhóm sau đó suy ra điện tích từng tụ.

Lưu ý: Các tụ mắc nối tiếp thì điện tích các tụ bằng nhau và bằng của nhóm, các tụ mắc song song thì hiệu điện thế hai đầu mỗi tụ bằng hiệu điện thế của nhóm.

+ *Giới hạn hoạt động của tụ:*

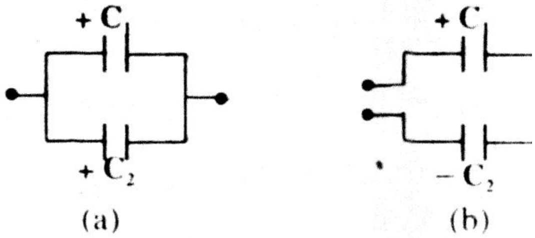
* Trong trường hợp chỉ có một tụ thì $E \le E_{gh}$ và $U = Ed \Rightarrow U \le E_{gh}.d$.

* Trong trường hợp bộ tụ điện ghép ta có thể xác định U_{gh} của một tụ sau đó đối với bộ tụ ta có: $(U_b)_{gh} = \min(U_{gh})_i$.

+ *Năng lượng của tụ điện*: Với một tụ $W = \frac{1}{2}QU = \frac{1}{2}CU^2 = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$ và nếu có bộ tụ thì $W_b = \sum W_i$.

+ *Trong tụ điện phẳng, mật độ năng lượng điện trường:* $\frac{W}{V} = \frac{1}{2}\varepsilon_0\varepsilon E^2$

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG



Hình 8.1

8.1. Các tụ điện C_1 và C_2 được mắc với nhau thành bộ và được nối vào một nguồn điện, Biết rằng $q_1 \neq q_2$. Trong hai sơ đồ hình 8.1a và b thì sơ đồ nào phản ánh đúng cách mắc?

A. Cả hai sơ đồ đều đúng.
B. Cả hai sơ đồ đều sai.
C. Sơ đồ a đúng; sơ đồ b sai.
D. Sơ đồ b đúng; sơ đồ a sai.

8.2. Một tụ điện xoay có ba bản linh động xen kẽ với ba bản cố định sẽ được coi như có bao nhiêu tụ điện mắc song song?

A. 3 tụ điện. B. 4 tụ điện. C. 5 tụ điện. D. 6 tụ điện.

8.3. Biểu thức nào dưới đây là biểu thức xác định mật độ năng lượng điện trường trong tụ điện?

A. $\frac{1}{2}qU$; B. $\frac{1}{2}CU^2$; C. $\frac{1}{2}CE^2d^2$; D. $\frac{1}{72\pi.10^9}\varepsilon E^2$

8.4. Hai tụ điện có điện dung lần lượt bằng $C_1 = 10\mu F$, $C_2 = 30\mu F$ được ghép nối tiếp với nhau thành bộ. Bộ tụ điện này được nối với một nguồn điện có hiệu điện thế U = 120V. Hiệu điện thế giữa hai bản của mỗi tụ điện và điện tích của mỗi tụ điện bằng:

A. $U_1 = 90V$, $U_2 = 300V$, $Q = 9.10^4C$.
B. $U_1 = 90V$, $U_2 = 30V$, $Q = 9.10^{-4}C$.
C. $U_1 = 90V$, $U_2 = 30V$, $Q = 9.10^4C$.
D. $U_1 = 90V$, $U_2 = 300V$, $Q = 9.10^{-4}C$.

8.5. Hai tụ điện có điện dung lần lượt bằng $C_1 = 10\mu F$, $C_2 = 30\mu F$ được ghép song song với nhau thành bộ. Bộ tụ điện này được nối với một nguồn điện có hiệu điện thế U = 120V. Hiệu điện thế giữa hai bản của mỗi tụ điện và điện tích của mỗi tụ điện bằng:

A. $U = 120V$; $Q_1 = 1,2.10^3 C$; $Q_2 = 3,6.10^3C$.
B. $U = 12V$; $Q_1 = 1,2.10^{-3} C$; $Q_2 = 3,6.10^{-3}C$.
C. $U = 120V$; $Q_1 = 1,2.10^{-3} C$; $Q_2 = 3,6.10^{-3}C$.
D. $U = 12V$; $Q_1 = 1,2.10^3 C$; $Q_2 = 3,6.10^3C$.

8.6. Hai tụ điện có điện dung lần lượt bằng $C_1 = 4\mu F$, $C_2 = 2\mu F$ được mắc nối tiếp thành bộ. Bộ tụ này lại được mắc vào nguồn điện có hiệu điện thế U = 6V. Điện tích và hiệu điện thế của mỗi tụ:

A. $q_1 = q_2 = 8.10^{-6}C$; $U_1 = 4V$; $U = 2V$.
B. $q_1 = q_2 = 8.10^{-6}C$; $U_1 = U = 2V$.

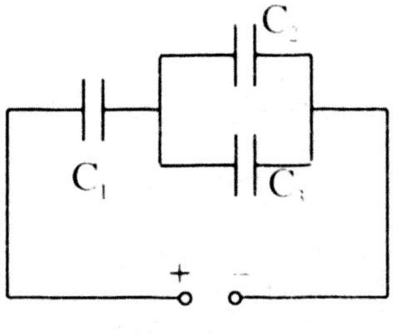
C. $q_1 = q_2 = 10^{-6}C$; $U_1 = U = 4V$.
D. $q_1 = q_2 = 10^{-6}C$; $U_1 = 4V$; $U = 2V$.

8.7. Ba tụ điện có điện dung lần lượt bằng $C_1 = 1\mu F$; $C_2 = 2\mu F$, $C_3 = 3\mu F$, được mắc nối tiếp với nhau và sau đó được mắc vào nguồn điện có hiệu điện thế $U = 220V$. Điện tích và hiệu điện thế trên mỗi tụ điện bằng:
A. $q_1 = q_2 = q_3 = 1,2.10^{-4}C$, $U_1 = U_2 = 60V$; $U_3 = 40V$.
B. $q_1 = q_2 = 1,2.10^{-4}C$, $q_3 = 10^{-4}C$, $U_1 = U_2 = 60V$; $U_3 = 40V$.
C. $q_1 = q_2 = q_3 = 1,2.10^{-4}C$, $U_1 = 120V$; $U_2 = 60V$; $U_3 = 40V$.
D. $q_1 = q_2 = 1,2.10^{-4}C$, $q_3 = 10^{-4}C$, $U_1 = 120V$; $U_2 = U_3 = 40V$.

8.8. Ba tụ điện giống nhau mắc song song thành bộ. Bộ tụ được nối với nguồn có hiệu điện thế $U = 2V$. Tính điện tích và điện dung của bộ tụ điện. Biết rằng mỗi tụ điện có điện dung bằng $0,5.10^{-3}\mu F$.
A. $q = 10^{-9}$; $C = 1,5.10^{-3}\mu F$.
B. $q = 3.10^{-9}$; $C = 1,5.10^{-3}\mu F$.
C. $q = 3.10^{-9}$; $C = 10^{-3}\mu F$.
D. $q = 3,5.10^{-9}$; $C = 15.10^{-3}\mu F$.

8.9a. Ba tụ điện có điện dung lần lượt bằng $C_1 = 0,002\mu F$, $C_2 = 0,004\mu F$, $C_3 = 0,006\mu F$ được mắc song song thành bộ, sau đó được nối với nguồn điện có hiệu điện thế $U = 1000V$. Tìm hiệu điện thế và điện tích của mỗi tụ điện.
A. $q_1 = q_2 = 1,2.10^{-4}C$, $q_3 = 10^{-4}C$.
B. $q_1 = 10^{-4}C$, $q_2 = 1,2.10^{-4}C$, $q_3 = 10^{-4}C$.
C. $q_1 = 1,2.10^{-4}C$, $q_2 = q_3 = 10^{-4}C$.
D. $q_1 = q_2 = q_3 = 10^{-4}C$.

8.9b. Nếu thay tụ điện này bằng một tụ điện duy nhất thì điện dung của tụ điện này phải bằng bao nhiêu?
A. $C = 0,21\mu F$.
B. $C = 0,12\mu F$.
C. $C = 1,2\mu F$.
D. $C = 0,012\mu F$.



Hình 8.2

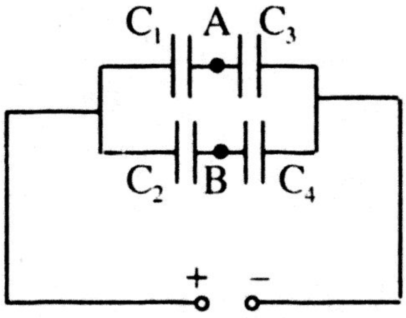
8.10. Tính hiệu điện thế, điện tích của mỗi tụ điện và của bộ tụ điện mắc như hình vẽ 8.2. Trong đó $C_1 = 1\mu F$, $C_2 = 2\mu F$, $C_3 = 4\mu F$, $U = 42V$.
A. $q_1 = q_2 = 1,2.10^{-5}C$; $q_3 = 2,4.10^{-5}C$; $U_1 = 36V$; $U_2 = U_3 = 6V$.
B. $q_1 = 3,6.10^{-5}C$; $q_2 = q_3 = 2,4.10^{-5}C$; $U_1 = 36V$; $U_2 = U_3 = 6V$.
C. $q_1 = 3,6.10^{-5}C$; $q_2 = 1,2.10^{-5}C$; $q_3 = 2,4.10^{-5}C$, $U_1 = 36V$, $U_2 = U_3 = 6V$.
D. $q_1 = 3,6.10^{-5}C$; $q_2 = 1,2.10^{-5}C$; $q_3 = 2,4.10^{-5}C$; $U_1 = U_2 = U_3 = 6V$.

8.11. Tính hiệu đến thế, điện tích của mỗi tụ điện và của cả bộ tụ điện mắc như hình vẽ 8.3. Biết rằng điện dung của mỗi tụ điện bằng $0,5\mu F$, hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện $U = 300V$.
A. $q_1 = q_3 = q_2 = 1.10^{-4}C = q$; $U_1 = U_2 = 100V$; $U_3 = 200V$.
B. $q_1 = q_3 = 0,5.10^{-4}C$; $q_2 = 1.10^{-4}C = q$; $U_1 = U_2 = 100V$; $U_3 = 200V$.

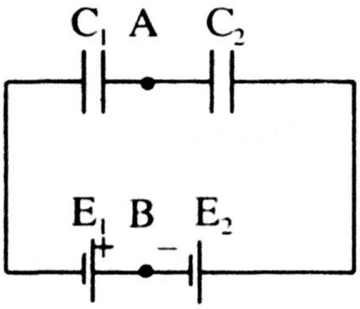
C. $q_1 = q_3 = 0,5.10^{-4}C$; $q_2 = 1.10^{-4}C = q$; $U_1 = U_2 = U_3 = 200V$.
D. $q_1 = q_3 = 0,5.10^{-4}C$; $q_2 = 1.10^{-4}C = q$; $U_1 = U_2 = 100V = U_3$.

*. Cho một tụ điện mắc như hình vẽ 8.4.Trong đó $C_1 = 2\mu F$, $C_2 = 3\mu F$; $C_3 = 5\mu F$, $C_4 = 6\mu F$.U = 1400V. Tính:

8.12a. Điện tích và hiệu điện thế trên mỗi tụ điện.
A. $q_1 = q_2 = 1,5.10^{-3}C$; $q_3 = 0,6.10^{-3}C$; $q_4 = 0,9.10^{-3}C$;
$U_1 = U_2 = 500V$; $U_3 = U_4 = 150V$.
B. $q_1 = q_2 = 1,5.10^{-3}C$; $q_3 = q_4 = 0,9.10^{-3}C$;
$U_1 = 750V$; $U_2 = 500V$: $U_3 = U_4 = 150V$.
C. $q_1 = q_2 = 1,5.10^{-3}C$; $q_3 = 0,6.10^{-3}C$; $q_4 = 0,9.10^{-3}C$;
$U_1 = 750V$; $U_2 = U_3 = U_4 = 150V$.
D. $q_1 = q_2 = 1,5.10^{-3}C$; $q_3 = 0,6.10^{-3}C$; $q_4 = 0,9.10^{-3}C$;
$U_1 = 750V$; $U_2 = 500V$; $U_3 = U_4 = 150V$.



Hình 8.3

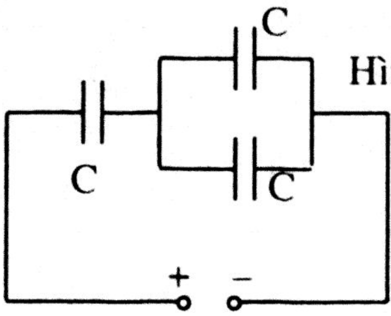


Hình 8.4

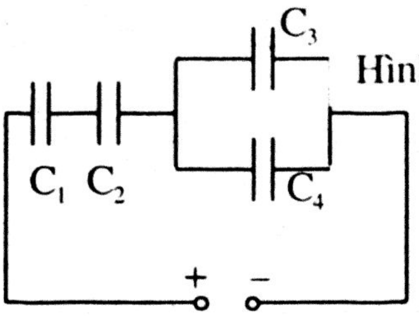
8.12b. Điện tích và điện dung của cả bộ tụ điện.
A. $q = 5.10^{-3}C$; $C = 1,07\mu F$.
B. $q = 1,5.10^{-3}C$; $C = 1,07\mu F$.
C. $q = 1,5.10^{3}C$; $C = 1,07\mu F$.
D. $q = 5.10^{3}C$; $C = 1,7\mu F$.

8.13. Xác định hiệu điện thế giữa các điểm A và B trong sơ đồ như hình vẽ 8.5. Trong đó: $C_1 = 2\mu F$, $C_2 = 3\mu F$; $C_3 = 6\mu F$, $C_4 = 12\mu F$. U = 800V.
A. $U_{AB} = V_A = V_B = 40V$.
B. $U_{AB} = V_A = 80V$; $V_B = 40V$.
C. $U_{AB} = 80V$; $V_A = V_B = 40V$.
D. $U_{AB} = V_A = V_B = 20V$.

8.14. Xác định hiệu điện thế giữa các điểm A và B trong sơ đồ hình vẽ 8.6. Trong đó $C_1 = 4\mu F$, $C_2 = 5\mu F$, $E_1 = 2V$, $E_2 = 1,6V$.
A. $U_{AB} = 10V$. B. $U_{AB} = 20V$ C. $U_{AB} = 30V$. D. $U_{AB} = 0V$.



Hình 8.5



Hình 8.6

8.15. Hai tụ điện có điện dung $C_1 = 4\mu F$, $C_2 = 2\mu F$ được nạp điện tới hiệu điện thế $U_1 = 300V$ và $U_2 = 600V$. Sau khi nạp điện, các bản tích điện cùng dấu được nối với nhau bằng dây dẫn. Hiệu điện thế giữa hai bản các tụ điện sau khi nối là:

A. $U'_1 = U'_2 = 40{,}0V$.   B. $U'_1 = 400V$; $U'_2 = 40V$.
C. $U'_1 = U'_2 = 400V$.   D. $U'_1 = 40V$; $U'_2 = 400V$.

8.16. Một tụ điện nạp điện tới hiệu điện thế U = 100V được nối với một tụ điện thứ hai cùng điện dung nhưng được nạp điện tới hiệu điện thế $U_2 = 200V$. Hiệu điện thế giữa các bản của mỗi tụ điện trong trường hợp các bản tích điện cùng dấu được nối với nhau là

A. U = 150V.   B. U = 1,5V.   C. U = 15,0V.   D. U = 51,0V.

8.17. Một tụ điện nạp điện tới hiệu điện thế U = 100V được nối với một tụ điện thứ hai cùng điện dung nhưng được nạp điện tới hiệu điện thế $U_2 = 200V$. Hiệu điện thế giữa các bản của mỗi tụ điện trong trường hợp các bản tích điện khác dấu được nối với nhau là:

A. U' = 55V.   B. U' = 50V.   C. U' = 5,0V.   D. U' = 500V.

* Ba tụ điện có điện dung lần lượt bằng $C_1 = 1\mu F$, $C_2 = 2\mu F$ và $C_3 = 3\mu F$ có thể chịu được các hiệu điện thế lớn nhất tương ứng bằng 1000V, 200V và 500V. Đem các tụ điện này mắc thành bộ.

8.18a. Với cách mắc nào thì bộ tụ có thể chịu được hiệu điện thế lớn nhất:

A. C_2 và C_1 mắc song song và mắc nối tiếp với tụ điện C_3.
B. C_2 và C_3 mắc song song và mắc nối tiếp với tụ điện C_1.
C. C_1 và C_3 mắc song song và mắc nối tiếp với tụ điện C_2.
D. C_1, C_2 và C_3 mắc song song với nhau

8.18b. Điện dung và hiệu điên thế của bộ tụ điện khi đó là:

A. U = 1200V; C = 5/6μF.   B. U = 1200V; C = 5μF.
C. U = 120V; C = 5/6μF.   D. U = 120V; C = 6μF.

* Điện tích trên một bản của tụ điện phẳng bị điện trường do điện tích trên bản kia gây ra tác dụng. Biết rằng vectơ cường độ điện trường do một bản của tụ điện gây ra có độ lớn: $E = \dfrac{q}{2\varepsilon_0\varepsilon S}$, và có phương vuông góc với bản của tụ điện. Trong đó q là điện tích của tụ điện, S là diện tích của mỗi bản.

8.19a. Lực hút của bản tụ này lên bản tụ kia có độ lớn:

A. $F = q^2/2\varepsilon_0\varepsilon S^2$.   B. $F = q^2/2\varepsilon_0\varepsilon S$.   C. $F = q^2/\varepsilon_0\varepsilon$.   D. $F = q/2\varepsilon_0\varepsilon S$.

8.19b. Công cần thiết để dịch chuyển các bản ra xa nhau một khoảng cách d. Biểu diễn công này theo điện dung và điện tích của tụ điện.

A. A = q/2C.   B. A = q/C.   C. $A = q^2/2C^2$.   D. $A = q^2/2C$.

8.20. Một trong hai bản của tụ điện phẳng được treo đầu một đòn cân. Khoảng cách giữa các bản d = 5mm, diện tích mỗi bản S = 628cm^2. Tính hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện biết rằng muốn cân bằng, ta phải đặt lên đĩa cân bên kia một quả cân nặng $39,2.10^{-5}$N.

A. U = 1000V. B. U = 1200V. C. U = 100V. D. U = 120V.

8.21. Năm tụ điện giống nhau, mỗi tụ có điện dung C = 0,2μF mắc nối tiếp với nhau thành bộ. Khi mắc bộ tụ điện vào nguồn điện, bộ tụ thu được năng lượng A = 2.10^{-4}J. Hiệu điện thế giữa hai bản của mỗi tụ là:

A. U_1 = 200V. B. U_1 = 25V. C. U_1 = 20V. D. U_1 = 250V.

8.22. Một tụ điện phẳng được mắc vào nguồn có hiệu điện thế U = 1000V. Diện tích mỗi bản S = 200cm^2, khoảng cách giữa hai bản d = 1cm. Hỏi năng lượng của tụ điện sẽ thay đổi bao nhiêu lần nếu ta dịch các bản cách xa nhau d = 10cm.

A. Giảm 10 lần. B. Tăng 10 lần. C. Giảm 20 lần. D. Tăng 20 lần.

8.23. Tụ điện có điện dung C_1 = 0,5μF được nạp điện tới hiệu điện thế U_1 = 100V, sau đó được cắt khỏi nguồn điện. Nối song song tụ điện C_1 với một tụ điện thứ hai có điện dung C_2 = 0,4μF. Tìm năng lượng của tia lửa phóng ra khi nối hai tụ điện với nhau.

A. $\Delta A = 1,1.10^3$J. B. $\Delta A = 1,1.10^{-3}$J.
C. $\Delta A = 11.10^{-3}$J. D. $\Delta A = 11.10^{-3}$J.

8.24. Khoảng cách giữa hai bản của tụ điện d = 5mm, diện tích mỗi bản S = 100cm^2. Biết rằng nhiệt lượng toả ra khi tụ điện phóng điện bằng Q = $4,19.10^{-3}$J (giữa các bản là không khí). Hiệu điện thế nạp của tụ điện là:

A. U = 217kV. B. U = 2,17kV. C. U = 21,7kV. D. U =127kV.

8.25. Việc hàn mối dây đồng được thực hiện bằng một xung phóng điện của một tụ điện có điện dung C = 1000μF, đặt dưới hiệu điện thế U = 15000V. Biết mỗi xung phóng điện kéo dài τ = 2μs và hiệu suất của thiết bị H = 4%. Tính công suất hiệu dụng trung bình của mỗi xung.

A. P = $5,4.10^5$W. B. P = $4,5.10^5$W.
C. P = $5,4.10^7$W. D. P = $4,5.10^{-7}$W.

* Có hai tụ điện với điện dung C = 2μF, C' = 3μF và một nguồn điện có suất điện động bằng 5V. *Chọn đáp án* đúng trong các tính toán sau

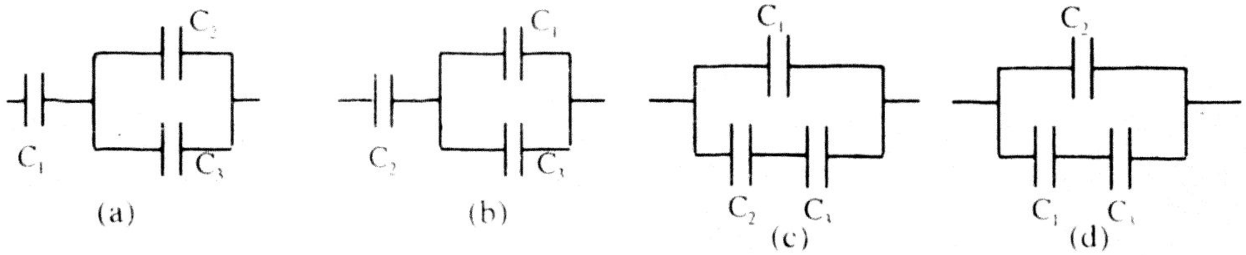
8.26a. Điện tích của bộ tụ C và C' mắc nối tiếp nhau vào 2 cực của nguồn điện

A. Q = 6.10^{-6} B. Q = 6.10^6C. C. Q = 25.10^6C. D. Q = 25.10^{-6}C.

8.26b. Điện tích của bộ tụ C và C' mắc song song vào 2 cực của nguồn điện.

A. Q' = 25.10^{-6}C; B. Q' = 25.10^6C
C. Q' = $12,5.10^{-6}$C; D. Q' = 6.10^{-6}C

* Ba tụ điện giống nhau có điện dung $C_1 = C_2 = C_3 = C = 6m\mu$ được mắc thành các bộ tụ điện như ở các sơ đồ a, b, c, d (hình 8.7). Hãy xác định điện tích q_1 của tụ điện C_1 trong từng sơ đồ kể trên khi $U_{MN} = 60V$.



Hình 8.7

8.27a. Theo sơ đồ a ta có:

A. $q_1 = 360mC$.
B. $q_1 = 240mC$.
C. $q_1 = 15.10^6mC$.
D. $q_1 = 0{,}067mC$.

8.27b. Theo sơ đồ b ta có:

A. $q_1 = 180mC$.
B. $q_1 = 120mC$.
C. $q_1 = 7{,}5.10^6mC$.
D. $q_1 = 0{,}033mC$.

8.27c. Theo sơ đồ b ta có:

A. $q_1 = 36mC$.
B. $q_1 = 360mC$.
C. $q_1 = 10^7mC$.
D. $q_1 = 0{,}1mC$.

8.27d. Theo sơ đồ d ta có:

A. $q_1 = 720mC$.
B. $q_1 = 180mC$.
C. $q_1 = 5.10^6mC$.
D. $q_1 = 0{,}05mC$.

8.28. Giữa hai tấm của một tụ điện phẳng có tiết diện S đặt cách nhau một khoảng d chứa đầy hai lớp điện môi có cùng chiều dầy là d/2 với hằng số điện môi ε_1 và ε_2. Xác định điện dung C của tụ điện phẳng này.

(có thể coi như bộ tụ điện có 2 tụ điện mắc nối tiếp nhau)

A. $C = S/2k\pi d\left[(1/\varepsilon_1) + (1/\varepsilon_2)\right]$
B. $C = (\varepsilon_1 + \varepsilon_2).S/(4\pi.k.d)$
C. $C = (\varepsilon_1 + \varepsilon_2).S/(2\pi.k.d)$
D. $C = S/(2\pi k.d)(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)$

Chọn đáp án ĐÚNG.

* Tụ điện $C_1 = C$ được tích điện tới hiệu điện thế $U_1 = 250V$. Tụ điện $C_2 = C$ được tích điện tới hiệu điện thế $U_2 = 150V$, ghép song song hai tụ điện đã tích điện kể trên với nhau. Tính hiệu điện thế giữa hai cực của bộ tụ điện:

8.29a. Sau khi đã nối các tấm nhiễm điện cùng dấu với nhau.

A. U = 200V.
B. U = 250V.
C. U = 50V.
D. U = 400V.

8.29b. Sau khi đã nối các tấm nhiễm điện khác dấu với nhau.

A. U' = 50V.
B. U' = 150V
C. U' = 200V.
D. U' = 100V

Chọn đáp án ĐÚNG.

8.30. Ba tụ điện có điện dung $C_1 = 1\mu F$, $C_2 = 2\mu F$, $C_3 = 3\mu F$ được mắc thành mạch điện với nguồn điện có $\mathscr{E} = 6V$ theo sơ đồ như hình 8.8. Đầu tiên đóng khoá K về điểm M sau đó chuyển sang N. Xác định điện tích của mỗi tụ điện sau khi chuyển khoá K từ điểm M sang điểm N.

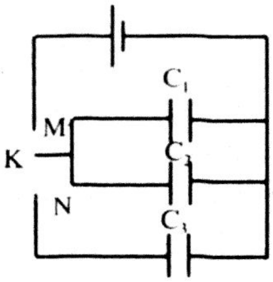
A. $q_1 = 3\mu C$; $q_2 = 6\mu C$; $q_3 = 9\mu C$.

B. $q_1 = 7{,}3\mu C$; $q_2 = 14{,}6\mu C$; $q_3 = 23{,}1\mu C$.

C. $q_1 = 6\mu C$; $q_2 = 12\mu C$; $q_3 = 18\mu C$.

D. $q_1 = 833\mu C$; $q_2 = 1666\mu C$; $q_3 = 2490\mu C$.

Chọn đáp án ĐÚNG:



Hình 8.8

Chương 2

DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI

TÓM TẮT LÍ THUYẾT TRONG CHƯƠNG

1.1. *Định nghĩa: "Dòng điện là dòng chuyển dời có hướng của các điện tích"*

1.2. *Cường độ dòng điện* là đại lượng có độ lớn bằng điện lượng chuyển qua tiết diện ngang của dây dẫn trong một đơn vị thời gian: $I = \frac{q}{t}$ (A).

1.3. *Mật độ dòng điện* (dòng điện phân bố đều trên tiết diện ngang của dây dẫn) có độ lớn bằng cường độ dòng điện qua một đơn vị diện tích của tiết diện ngang của dây dãy: $j = \frac{I}{S}$ (A/m^2).

1.4. *Định luật Ôm đối với đoạn mạch không chứa nguồn điện:* cường độ dòng điện chạy qua một dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế ở hai đầu dây dẫn đó và tỉ lệ nghịch với điện trở của nó. $I = kU = \frac{U}{R}$ (Ω).

(trong đó, R là điện trở của dây dẫn, $k = \frac{1}{R}$ (ximen) là độ dẫn điện)

1.5. *Điện trở R* của một dây dẫn có tiết diện ngang không đổi, đồng chất, cho bởi công thức: $R = \rho\frac{l}{S}$. (trong đó ρ là điện trở suất và phụ thuộc vào bản chất của dây dẫn, *l* là chiều dài và S là diện tích tiết diện của dây dẫn.

* Điện trở của các vật dẫn phụ thuộc vào nhiệt độ: $R_1 = R_0(1 + \alpha t^0)$

(R_0, R_1 lần lượt là điện trở của vật dẫn ở 0^0C và t^0C, α là hệ số nhiệt điện trở).

Lưu ý: Điện trở của kim loại tăng lên khi bị nung nóng còn điện trở của chất điện phân và bán dẫn thì lại giảm đi khi bị nung nóng.

1.6. *Mạch mắc nối tiếp:*

+ Điện trở toàn phần của đoạn mạch nối tiếp bằng tổng các điện trở của các đoạn mạch thành phần: $R = R_1 + R_2 + ... + R_n$ (trong đó R_1, R_2.....R_n là điện trở của các dây dẫn mắc nối tiếp).

Trường hợp đặc biệt: Khi $R_1 = R_2 = ...\ R_n = R_n$ thì $R = nR_1$.

+ Hiệu điện thế trên mỗi dây dẫn tỉ lệ thuận với điện trở của nó. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$

1.7. *Mạch mắc song song:*

+ Điện trở của đoạn mạch gồm một số dây dẫn mắc song song được xác định bởi công thức: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + ... + \frac{1}{R_n}$.

Trường hợp đặc biệt: Khi $R_1 = R_2 = ... = R_n$ thì: $R = \frac{R_1}{n}$.

+ Cường độ dòng điện trong các mạch rẽ tỉ lệ nghịch với điện trở của chúng: $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$.

1.8. *Các điện trở phụ trong dụng cụ đo điện:*

Ampe kế – Muốn mở rộng phạm vi sử dụng của ampe kế tức là muốn dùng ampe kế để đo cường độ dòng điện lớn, người ta mắc song song điện trở của ampe kế với một điện trở nhỏ gọi là *Sơn*.

Vôn kế– Muốn dùng vôn kế để đo hiệu điện thế lớn, người ta mắc nối tiếp thêm vào vôn kế một điện trở lớn gọi là *điện trở phụ*.

Muốn xác định những điện trở mắc thêm trong các dụng cụ đo điện kể trên, ta chỉ việc vận dụng những kết quả tính toán của mạch ghép nối tiếp và song song.

1.9. *Định luật Ôm cho toàn mạch:*

Định luật Ôm cho đoạn mạch kín (có chứa nguồn điện): "Cường độ dòng điện trong mạch kín tỉ lệ thuận với suất điện động của nguồn điện, tỉ lệ nghịch với tổng điện trở mạch ngoài và mạch trong của nguồn điện".

Biểu thức: $I = \frac{\mathscr{E}}{R + r}$ (vì $U = IR \Rightarrow U = \mathscr{E} - Ir$)

Lưu ý. Nếu nguồn điện có suất điện động $\mathscr{E}$ là một máy tiêu thụ điện (thí dụ: ắc quy được nạp điện) thì hiệu điện thế giữa hai cực của nó là:

$$U = \mathscr{E} + IR$$

(I là cường độ dòng điện đi qua nguồn và r là điện trở trong của nó).

1.10. *Ghép các nguồn điện:*

+ Khi mắc nguồn điện theo kiểu nối tiếp, cường độ dòng điện chạy trong mạch được xác định bởi công thức: $I = \frac{\mathscr{E}_1 + \mathscr{E}_2 + ... + \mathscr{E}_n}{R + r_1 + r_2 + r_3 + ... + r_n}$.

– Nếu các nguồn điện giống hệt nhau cùng có suất điện động là $\mathscr{E}$ và điện trở trong là r, thì: $I = \frac{n\mathscr{E}}{R + nr}$ (các nguồn điện mắc nối tiếp).

+ Khi mắc điện các nguồn điện giống nhau song song với nhau, cường độ dòng điện trong mạch có chứa m nguồn mắc song song là: $I = \frac{\mathscr{E}}{R + \frac{r}{m}}$

– Nếu bộ nguồn điện gồm m nhóm mắc song song mỗi nhóm lại có n nguồn mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện chạy trong mạch: $I = \frac{n\mathscr{E}}{R + nr / m}$

1.11. Công và công suất

+ Khi một điện tích q dịch chuyển trong điện trường từ điểm có điện thế V_1 đến điểm có điện thế V_2 thì lực điện trường thực hiện một công:

$$A = q(V_1 - V_2) = qU.$$

– Nếu dây dẫn có dòng điện cường độ I chạy qua thì sau thời gian t điện lượng chuyển qua tiết diện ngang của dây dẫn sẽ là: $q = It$.

– Công của dòng điện sau thời gian t là $A = UIt$

(U là hiệu điện giữa hai đầu dây dẫn).

– Theo định luật bảo toàn năng lượng, công của dòng điện có thể biến thành các dạng năng lượng khác như nhiệt năng, cơ năng, hoá năng v.v..

– Nếu công chỉ biến thành nhiệt năng thì: $Q = kUIt$.

Theo định luật Ôm: $U = IR \Rightarrow Q = kI^2Rt = k\dfrac{U^2}{R}t$ (k là đương lượng nhiệt của điện năng.

Lưu ý: Trong hệ đơn vị SI, nếu nhiệt lượng đo bằng jun thì k = 1, nếu nhiệt lượng đo bằng calo thì $k = 0{,}24\dfrac{\text{calo}}{\text{jun}}$)

+ Công suất của dòng điện thực hiện khi cường độ dòng điện là I, điện trở của dây dẫn là R cho bởi: $N = \dfrac{A}{t} = UI = I^2R = \dfrac{U^2}{R}$ $\left(1W = 1\dfrac{J}{S}\ 1VA\right)$.

+ Hiệu suất của nguồn điện: $H = \dfrac{A_1}{A}$ (A_1 là công có ích, A là công toàn phần do nguồn điện cung cấp) $\Rightarrow H = \dfrac{A_1}{A} = \dfrac{U}{\mathscr{E}} = \dfrac{R}{R + r}$ (U là hiệu điện thế mạch ngoài, $\mathscr{E}$ là suất điện động của nguồn điện. R là điện trở mạch ngoài, r là điện trở mạch trong của nguồn).

Bài 9

DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI - ĐIỆN TRỞ

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

+ Xác định điện lượng, cường độ dòng điện trong một đoạn mạch theo công thức định nghĩa. Tính hiệu điện thế dựa vào tính chất cộng của hiệu điện thế.

– Áp dụng các công thức định nghĩa về mật độ và cường độ dòng điện.

– Áp dụng định luật về dòng điện phân nhánh tại các điểm nút.

– Lập hệ thức tính tổng các hiệu điện thế của từng phần mạch điện.

* Đối với các bài toán xác định điện trở của mạch điện:

+ Trường hợp mạch điện đơn giản (chỉ gồm các điện trở mắc nối tiếp hoặc song song) ta áp dụng công thức tính điện trở tương đương của từng loại đoạn mạch.

+ Trong trường hợp mạch phức tạp:

– Phân tích mạch điện trở thành từng nhóm nhỏ, mỗi nhóm chỉ gồm một số điện trở mắc nối tiếp hoặc song song.

– Tính điện trở tương đương của từng nhóm sau đó tính điện trở tương đương của toàn mạch.

+ Trong trường hợp mạch quá phức tạp, không thể phân tích trực tiếp thì ta có thể vẽ lại sơ đồ mạch điện với các lưu ý:

– Tìm các điểm có điện thế giống nhau, cho các điểm này chập nhau (các điểm có điện thế giống nhau là các điểm nối với nhau bằng dây dẫn có điện trở không đáng kể hoặc các điểm đối xứng nhau qua trục vào, ra của mạch điện).

– Hai điểm nối với nhau bằng một điện trở nhưng có điện thế bằng nhau thì không có dòng điện chạy qua điện trở đó, tuỳ tình huống ta có thể cho hai điểm chập nhau hoặc cắt bỏ dây này.

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

9.1. Dòng điện chạy trong mạch điện nào dưới đây không phải là dòng điện không đổi?

A. Trong mạch điện thắp sáng đèn của xe đạp với nguồn điện là đinamô.

B. Trong mạch điện kín của đèn pin.

C. Trong mạch điện kín thắp sáng đèn với nguồn điện là ắcquy.

D. Trong mạch điện kín thắp sáng đèn với nguồn điện là pin mặt trời.

9.2. Cường độ dòng điện không đổi được tính bằng công thức nào?

A. $I = \frac{q^2}{t}$; B. $I = qt$; C. $I = q^2t$; D. $I = q/t$.

9.3. Điều kiện để có dòng điện là:

A. Chỉ cần có các vật dẫn nối liền với nhau tạo thành mạch điện kín.
B. Chỉ cần duy trì một hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn.
C. Chỉ cần có hiệu điện thế.
D. Chỉ cần có nguồn điện.

9.4. Hiệu điện thế 1V được đặt vào hai đầu điện trở 10Ω. Trong khoảng thời gian là 20s, lượng điện tích dịch chuyển qua điện trở này là

A. Q = 200C. B. Q = 20C. C. Q = 2C. D. Q = 0,005C.

9.5. Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho:

A. Khả năng tạo ra điện tích dương trong 1 giây.
B. Khả năng tạo ra các điện tích trong 1 giây.
C. Khả năng thực hiện công của nguồn điện trong 1 giây.
D. Khả năng thực hiện công của nguồn điện khi di chuyển 1 đơn vị điện tích dương ngược chiều điện trường bên trong nguồn điện.

9.6. Đơn vị đo suất điện động là:

A. Ampe (A). B. Vôn (V). C. Culông (C). D. Oat (W).

9.7. Biết rằng: diện tích tiết diện ngang của một dây dẫn là 1mm^2 và trong thời gian đó mật dộ dòng điện chạy qua nó tăng đều từ 0 đến 100A/cm^2. Điện lượng chuyển qua tiết diện ngang của dây dẫn đó trong thời gian 5s sẽ là:

A. Q = 52C. B. Q = 2,5C. C. Q = 5,2C. D. Q = 25C.

9.8. Biết rằng: cường độ dòng điện qua dây tóc bóng đèn khi đóng mạch (ở 20^{0}C) lớn gấp 12,5 lần cường độ dòng điện qua đèn khi đèn sáng ổn định bình thường. Nhiệt độ làm việc của dây tóc bóng đèn đó khi đèn sáng bình thường sẽ là:

A. $t_2^0 = 2500^0$C. B. $t_2^0 = 5100^0$C C. $t_2^0 = 150^0$C. D. $t_2^0 = 510^0$C.

9.9. Một thanh than được mắc nối tiếp với thanh sắt có cùng độ dày. Cho hệ số nhiệt điện trở của than và sắt lần lượt là: $\alpha_1 = -0{,}8.10^{-3}$độ$^{-1}$ và $\alpha_2 = 6.10^{-3}$ độ$^{-1}$. Điện trở suất của than và sắt lần lượt là: $\rho_1 = 4.10^{-5}$ Ωm, $\rho_2 = 1{,}2.10^{-7}$Ωm. Tỉ số độ dài của hai thanh là bao nhiêu để điện trở của thanh hỗn hợp được ghép đó không phụ thuộc nhiệt độ. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $\frac{l_1}{l_2} = \frac{3}{44}$. B. $\frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{4{,}4}$. C. $\frac{l_1}{l_2} = \frac{5}{4{,}4}$. D. $\frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{44{,}4}$.

9.10. Xác định điện lượng chuyển qua một dây dẫn có điện trở 10Ω trong 20 giây nếu hiệu điện thế giữa hai đầu dây là 12V? *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. Q = 42C. B. Q = 24C. C. Q = 4,2C. D. Q = 2,4C.

9.11. Xác định công của dòng điện thực hiện để làm dịch chuyển điện lượng qua một dây dẫn có điện trở $10\,\Omega$ trong 20 giây nếu hiệu điện thế giữa hai đầu dây là 12V? *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. A = 288J. B. A = 28,8J. C. A = 828J. D. A = 82,8J.

9.12. Một dây dẫn có tiết diện ngang bằng $4mm^2$ chịu một dòng điện có mật độ $j = 100A/cm^2$ chạy qua trong 2 phút. Cho $e = 1,6.10^{-19}C$. Số điện tử truyền qua tiết diện ngang của dây dẫn đó trong thời gian trên sẽ là:

A. $n = 2,3.10^{21}$. B. $n = 3,3.10^{21}$ C. $n = 3.10^{21}$. D. $n = 1,3.10^{21}$.

9.13. Tính điện trở của một dây dẫn bằng nhôm (Al), cho biết đường kính của dây là 2mm, khối lượng của dây bằng 10kg. Khối lượng riêng của Al là $D = 2,7.10^3 \dfrac{kg}{m^3}$ và điện trở suất $\rho = 2,8.10^{-8}\,\Omega m$.

A. R = 10,5 Ω. B. R = 15,0Ω. C. R = 105 Ω. D. R = 150 Ω.

9.14. Hai dây dẫn: một bằng nhôm (Al), một bằng đồng (Cu) có cùng điện trở, cùng khối lượng. Cho biết khối lượng riêng và điện trở suất của dây nhôm và dây đồng lần lượt là: $D_{Al} = 2,7.10^3$ kg/m^3; $D_{Cu} = 8,9.10^3$ kg/m^3, $\rho_{Al} = 2,8.10^{-8}\Omega m$; $\rho_{Cu} = 1,7.10^{-8}$ Ωm. Tỉ số chiều dài của các dây l_1/l_2 là:

A. $l_1/l_2 = 14$. B. $l_1/l_2 = 41$. C. $l_1/l_2 = 1,4$. D. $l_1/l_2 = 4,1$.

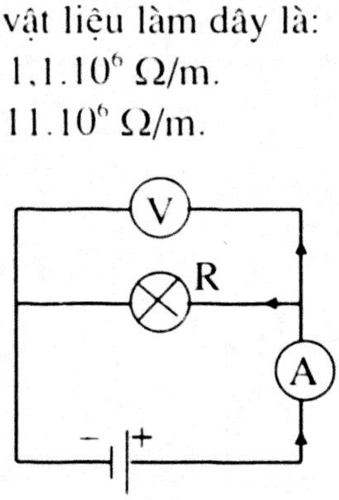
9.15. Một mạch điện được mắc như hình vẽ 9.1, điện trở của vôn kế là $R_2 = 40k\,\Omega$. Khi số chỉ của vôn kế và ampe kế lần lượt là U = 50V và I = 0,5A thì điện trở R_1 của dây tóc bóng đèn là

A. R = 10,0Ω. B. R = 100Ω. C. R = 15,0Ω. D. R = 150Ω.

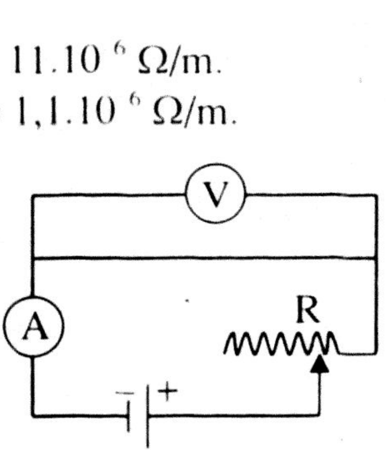
9.16. Một mạch điện mắc như hình vẽ 9.2, dây dẫn AB có chiều dài bằng 42cm, đường kính 0,7mm, ampe kế chỉ 0,5A, vôn kế chỉ 0,6A. Điện trở suất của vật liệu làm dây là:

A. $\rho = 1,1.10^6$ Ω/m. B. $\rho = 11.10^{-6}$ Ω/m.

C. $\rho = 11.10^6$ Ω/m. D. $\rho = 1,1.10^{-6}$ Ω/m.



Hình 9.1



Hình 9.2

9.17. Có hai dây dẫn hình trụ làm bằng cùng một chất, có cùng một chiều dài. Tỉ số điện trở của chúng bằng 1: 2. Hỏi dây nào nặng hơn và nặng hơn bao nhiêu?

A. Dây thứ nhất nặng gấp hai lần.
B. Hai dây bằng nhau.
C. Dây thứ nhất nhẹ bằng một nửa dây thứ hai.
D. Không xác định được.

9.18. Hai điện trở bằng nhau và bằng R, được mắc nối tiếp vào một nguồn điện có suất điện động $\mathscr{E}$. Một vôn kế có điện trở bằng R, rồi bằng 10R được mắc vào hai đầu một trong hai điện trở. Hỏi số chỉ của vôn kế thay đổi bao nhiêu khi điện trở của vôn kế thay đổi từ R đến 10R, coi điện trở trong của nguồn là không đáng kể.

A. $U_2 - U_1 = \mathscr{E}/2$.
B. $U_2 - U_1 = \mathscr{E}/7$:
C. $U_2 - U_1 = \mathscr{E}/4$.
D. $U_2 - U_1 = \mathscr{E}/14$.

9.19. Tìm điện trở của dây dẫn hợp kim (sắt – đồng) có chiều dài l = 100m. Ruột của dây dẫn hợp kim đó là dây sắt có đường kính d = 2mm. Đường kính D của dây hợp kim bằng 5mm. Điện trở của sắt là $\rho_1 = 0{,}12\dfrac{\Omega mm^2}{m}$ của đồng là: $\rho = 0{,}017\dfrac{\Omega mm^2}{m}$. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $R = 1{,}0\Omega$.
B. $R = 10\Omega$.
C. $R = 0{,}10\Omega$.
D. $R = 0{,}01\Omega$.

9.20. Sợi dây tóc bằng vonfram của một đèn điện có điện trở $260\,\Omega$ khi ở 2900^0C. Cho biết hệ số nhiệt của điện trở của vonfram là $\alpha = 0{,}0042$ 1/độ. Điện trở của dây đó ở nhiệt độ phòng (cho là 15^0C) là

A. $R = 210\Omega$.
B. $R = 120\Omega$.
C. $R = 21\Omega$.
D. $R = 12\Omega$.

9.21. Biết rằng khi nhiệt độ tăng từ 15^0C đến 25^0C điện trở của một đường dây dẫn tăng được 10Ω. Diện tích tiết diện ngang của dây dẫn là S = $0{,}5mm^2$, điện trở suất là $\rho = 1{,}2.10^{-7}\,\Omega m$ và hệ số nhiệt điện trở của dây bằng $\alpha = 0{,}006$(1/độ). Chiều dài của đường dây sẽ là:

A. l = 695m.
B. l = 965m.
C. l = 69,5m.
D. l = 96,5m.

9.22. Một đèn điện có ghi 220V – 150W. Tính điện trở của dây tóc ở nhiệt độ phòng (20^0C) nếu nhiệt độ cháy sáng của đèn là 2500^0C? Hệ số nhiệt điện trở của dây bằng $\alpha = 5{,}1.10^{-3}$ 1/độ.

A. $R_1 = 52\Omega$.
B. $R_1 = 25\Omega$.
C. $R_1 = 5{,}2\Omega$.
D. $R_1 = 2{,}5\Omega$.

9.23. Giữa hai bản của một tụ điện phẳng có chứa đầy một chất có hằng số điện môi ε và điện trở suất là ρ, nếu điện dung của tụ điện bằng C_0 thì điện trở của chất điện môi bằng:

A. $R = \dfrac{1}{4\pi.9.10^9}\dfrac{\rho\varepsilon}{C_0}$.
B. $R = \dfrac{1}{4\pi^2.9.10^9}\dfrac{\rho\varepsilon}{C_0}$.

C. $R = \frac{4\pi.9.10^9 \rho\varepsilon}{C_0}$. D. $R = \frac{4\pi^2.9.10^9 \rho\varepsilon}{C_0}$.

9.24. Diện tích tiết diện ngang của một ống dây dẫn bằng đồng là $0,1mm^2$, khối lượng của ống dây là m = 0,3kg. Cho biết điện trở suất của đồng là: $\rho = 1,7.10^{-6}\Omega m$. Khối lượng riêng của đồng là: $D = 8,9g/cm^3$. Điện trở của ống dây dẫn đó là

A. R = 57,3 Ω. B. R = 75,3 Ω. C. R = 573 Ω. D. R = 753 Ω.

9.25. Một cuộn dây dẫn bằng đồng có n = 1000 vòng, đường kính trung bình một vòng là 6cm. Dòng điện có mật độ dòng $j = 2A/mm^2$ chạy qua cuộn dây của ống. Biết rằng điện trở suất của đồng $\rho = 1,75.10^{-8}\ \Omega m$. Hiệu điện thế ở hai đầu của cuộn dây sẽ là

A. U = 64 V. B. U = 44 V. C. U = 6,4 V. D. U = 4,4 V.

9.26. Một mạch điện gồm bốn đoạn dây cùng độ dài và làm bằng cùng một chất. Tiết diện của bốn đoạn dây khác nhau, chúng có diện tích tiết diện lần lượt bằng: $S_1 = 1mm^2$; $S_2 = 2mm^2$, $S_3 = 3mm^2$, $S_4 = 4mm^2$. Người ta mắc các đoạn dây nối tiếp nhau, hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch bằng 100V. Xác định hiệu điện thế trên mỗi dây dẫn.

A. $U_1 = 44V$; $U_2 = 33V$; $U_3 = 22V$ và $U_4 = 11V$.
B. $U_1 = 4,4V$; $U_2 = 3,3V$; $U_3 = 2,2V$ và $U_4 = 1,1V$.
C. $U_1 = 4,4V$; $U_2 = 3,3V$; $U_3 = 22V$ và $U_4 = 11V$.
D. $U_1 = 44V$; $U_2 = 33V$; $U_3 = 2,2V$ và $U_4 = 1,1V$.

9.27. Người ta mắc nối tiếp n điện trở bằng nhau. Hỏi điện trở của mạch thay đổi bao nhiêu lần khi mắc n điện trở đó song song?

A. = $2n^2$ lần. B. = n^2 lần. C. = $3n^2$ lần. D. = $4n^2$ lần.

9.28. Bốn điện trở giống nhau được nối bằng những cách khác nhau. Hỏi có bao nhiêu cách nối?

A. Có 4 cách nối. B. Có 3 cách nối.
C. Có 2 cách nối. D. Có 5 cách nối.

9.29. Người ta dùng những điện trở, mỗi cái có độ lớn 10Ω để mắc vào một đoạn mạch. Hỏi phải dùng bao nhiêu điện trở để đoạn mạch có điện trở tương đương bằng 6Ω. Cách mắc nào đơn giản nhất?

A. Phải dùng 6 điện trở. B. Phải dùng 4 điện trở.
C. Phải dùng 5 điện trở. D. Phải dùng 8 điện trở.

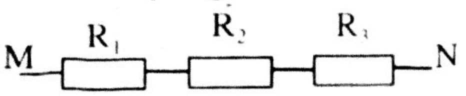
9.30. Tính điện trở của một khung dây dẫn tình chữ nhật có các cạnh là a, b, đường chéo là d. Điện trở của một đơn vị dài của dây dẫn bằng r_0. Khi khung được nối vào mạch điện ở hai đầu của cạnh a.

A. $R' = \frac{a(a+b)(b+d)+abd}{(a+b)(a+b+d)}.r_0$. B. $R' = \frac{a(a+b)(b+d)+abd}{(a+b)(a+b+d)}.2r_0$.

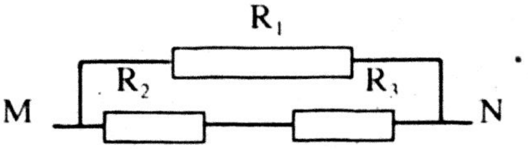
C. $R' = \dfrac{a(a+b)(b+d)+abd}{(a+b)(a+b+2d)}.r_0$. D. $R' = \dfrac{a(a+b)(b+d)+abd}{(a+b)(a+b+2d)}.2r_0$.

9.31. Có 3 điện trở $R_1 = 9\Omega$, $R_2 = 6\Omega$, $R_3 = 3\Omega$. Lần lượt đem mắc chúng theo các sơ đồ a, b, c, d như hình 9.3. Kết quả tính điện trở R của đoạn mạch giữa hai điểm M và N ghi ở bên dưới những sơ đồ nào là ĐÚNG:

A. Kết quả ghi dưới sơ đồ b;
B. Các kết quả ghi dưới sơ đồ a và d;
C. Các kết quả ghi dưới sơ đồ b và c;
D. Kết quả ghi dưới sơ đồ d.

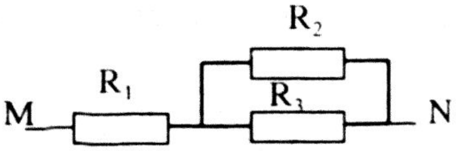


(a) $R = 11/18\Omega$

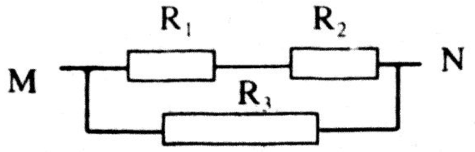


(c) $R = 4,5\Omega$

Hình 9.3



(b) $R = 11\Omega$



(d) $R = 2,5\Omega$

9.32. Căn cứ vào các đường đặc trưng V–A của dây dẫn R_1(đường trên) và dây dẫn R_2 (đường dưới) ở hình 9.4, hãy xác định:

a. Điện trở tương đương R của R_1 và R_2 khi mắc nối tiếp.

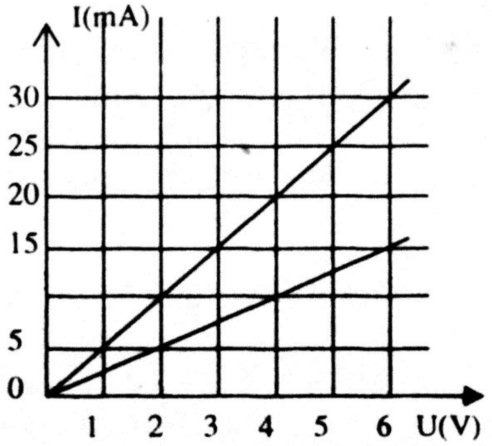
b. Điện trở tương đương R_{td} của R_1 và R_2 khi mắc song song.

A. $a.R = 7,5.10^{-3}\Omega$, $b.R_{td} = 1,66.10^{-3}\Omega$.
B. $a.R = 133\Omega$, $b.R_{td} = 600\ \Omega$.
C. $a.R = 600\Omega$, $b.R_{td} = 133\Omega$.
D. $a.R = 0,6\ \Omega$, $b.R_{td} = 0,13\Omega$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

9.33. Một ống dây gồm nhiều vòng dây bằng đồng có lớp vỏ cách điện với lõi có tiết diện đều $S = 0,1mm^2$ được mắc vào hai cực của một pin có suất điện động E = 1,6V và điện trở trong $r = 0,6\Omega$. Cường độ dòng điện qua ống dây là I = 0,4A. Xác định chiều dài sợi dây của ống dây. Cho điện trở suất của đồng là $\rho = 1,7.10^{-8}\Omega m$.

A. Dây dài $l = 23,5m$. B. Dây dài $l = 1,7m$



Hình 9.4

C. Dây dài $l = 20$m. D. Dây dài $l = 2000$m

Chọn đáp án ĐÚNG.

9.34. Cường độ điện trường ở bên trong sợi dây tóc làm bằng tungsten là $E = 10^{-2}$V/m. Dây tungsten có tiết diện thẳng $S = 0,16\text{mm}^2$ và có điện trở suất $\rho = 5,6.10^{-8}\ \Omega$m. Tính cường độ dòng điện chạy trong dây tóc đèn đó.

A. $I = 2,86.10^4$A.

B. $I = 2,86.10^{-2}$A.

C. Không xác định được I vì không biết l.

D. $I = 3,5.10^{-3}$A.

Chọn đáp án ĐÚNG.

21.35. Các điện trở $R_1 = 3\Omega$, $R_2 = 6\Omega$, $R_3 = 4\Omega$, $R_4 = 2\Omega$ được mắc thành mạch điện theo sơ đồ như hình 21.5. Nguồn điện có U = 6V. Xác định độ giảm điện thế trên điện trở R_4.

A. $U_4 = 2$V; B. $U_4 = 1$V; C. $U_4 = 3$V; D. $U_4 = 0,88$V.

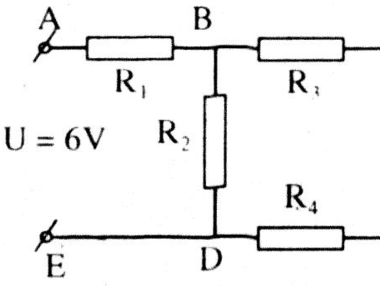
Chọn đáp án ĐÚNG:

9.36. Điện trở suất của sắt ở nhiệt độ $t_1 = 20^0$C là $\rho_1 = 12.10^{-8}$m. Xác định điện trở suất ρ_2 của sắt ở nhiệt độ $t_2 = 400^0$C. Cho biết hệ số nhiệt điện trở của sắt là $\alpha = 0,005$độ$^{-1}$. *Chọn đáp án* ĐÚNG:

A. $\rho_2 = 240,10^{-8}\Omega$m. B. $\rho_2 = 3,6.10^{-8}\ \Omega$m.

C. $\rho_2 = 33.10^{-8}\Omega$m. D. $\rho_2 = 36.10^{-8}\Omega$m.

Chọn đáp án ĐÚNG.



Hình 21.5

Bài 10

ĐỊNH LUẬT ÔM CHO MỘT ĐOẠN MẠCH

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Khi giải bài tập trong phần này ta có thể gặp các trường hợp sau:

+ Đề yêu cầu xác định:

– Cường độ trong mạch chính: sử dụng công thức: $I = \dfrac{U_{AB}}{R_{AB}}$.

– Cường độ của các đoạn mạch rẽ và qua từng điện trở: $I_{rẽ} = \dfrac{U_R}{R}$.

Khi các điện trở mắc song song: $U = I_{ch}R_{td} = I_{rẽ}R_{rẽ}$

(trong đó I_{ch} là cường độ dòng trong mạch chính).

+ Trường hợp đề yêu cầu xác định cường độ dòng điện qua dây nối giữa hai điểm của mạch thì dựa vào sơ đồ vẽ lại có ghi rõ chiều dòng điện trên sơ đồ thực rồi áp dụng định luật nút mạch:

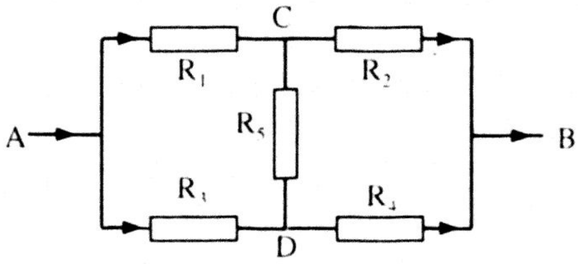
"Tổng cường độ dòng điện đi vào một nút mạch bằng tổng cường độ các dòng điện đi ra từ nút đó".

+ Mạch cầu: thường gồm 5 điện trở mắc theo sơ đồ hình 10.1. Mạch cầu cân bằng khi dòng qua R_5 triệt tiêu ($I_5 = 0$).

$$V_C = V_D \Rightarrow V_{AC} = V_{Ad},\ U_{CB} = U_{DB}$$

$$I_1 = I_2 = I_{12} \text{ và } I_3 = I_4 = I_{34}$$

$$\Rightarrow R_1R_4 = R_2R_3 \text{ hay } \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$



Hình 10.1

Lưu ý: Khi giải bài toán mạch cầu, cần phải thử xem có hệ thức trên hay không nếu có thì kết luận cầu cân bằng và ta có thể cắt bỏ R_5.

+ Điện trở phụ: *sơn* trong ampe kế hoặc *điện trở phụ* trong vôn kế:

- Trong các bài toán thường cho I_g là cường độ dòng lớn nhất mà điện kế chịu được, ta có thể suy ra cường độ lớn nhất mà máy có thể đo bằng các biểu thức liên hệ:

$$I = I_g\left(1 + \frac{R_g}{R_s}\right) \text{ và điện trở của ampe kế } R_a = \frac{R_g.R_s}{R_g + R_s}.$$

- Trong vôn kế, khi I_g là cường độ lớn nhất vôn kế chịu được, ta có thể xác định được hiệu điện thế lớn nhất giữa hai đầu điện kế:

$$U_g = R_gI_g \Rightarrow U = U_g\left(1 + \frac{R_p}{R_g}\right) \text{ và điện trở của vôn kế } R_v = R_g + R_p$$

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

10.1. Các lực lạ bên trong nguồn điện KHÔNG có tác dụng:

A. Tạo ra và duy trì hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện.

B. Tạo ra và duy trì sự tích điện khác nhau ở hai cực của nguồn điện.

C. Tạo ra các điện tích mới cho nguồn điện.

D. Làm cho các điện tích dương dịch chuyển ngược chiều điện trường bên trong nguồn điện.

10.2. Trong các pin điện hoá KHÔNG có quá trình nào dưới đây?

A. Biến đổi hoá năng thành điện năng.

B. Biến đổi chất này thành chất khác.

C. Làm cho các cực của pin tích điện khác nhau.

D. Biến đổi nhiệt năng thành điện năng.

10.3. Một điện lượng 6,0mC dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong khoảng thời gian 2,0s. Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn này là

A. I = 3mA.   B. I = 0,3mA

C. I = 3A.   D. I = 0,3A

10.4. Đối với mạch điện kín gồm nguồn điện với mạch điện ngoài là điện trở thì hiệu điện thế mạch ngoài:

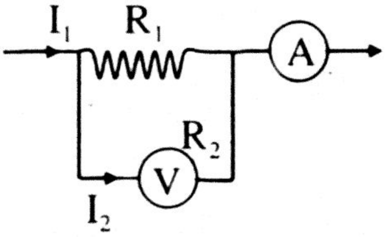
A. Tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện chạy trong mạch.

B. Tăng khi cường độ dòng điện chạy trong mạch tăng.

C. Giảm khi cường độ dòng điện chạy trong mạch tăng.

D. Tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện chạy trong mạch.

10.5. Để xác định giá trị của điện trở R_1, người ta dùng một ampe kế và một vôn kế mắc như hình vẽ 10.2. Ampe kế chỉ cường độ dòng điện 5A, vôn kế chỉ hiệu điện thế 100V. Điện trở của vôn kế là $R_2 = 2500\Omega$. Sai số phạm phải khi tính là bao nhiêu nếu xem R_2 là rất lớn so với R_1 và có thể bỏ qua dòng điện chạy vào vôn kế.



Hình 10.2

A. $\dfrac{\Delta R_1}{R_1} = 1{,}8\%$.   B. $\dfrac{\Delta R_1}{R_1} = 8{,}8\%$.

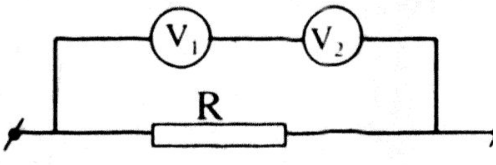
C. $\dfrac{\Delta R_1}{R_1} = 0{,}8\%$.   D. $\dfrac{\Delta R_1}{R_1} = 8{,}1\%$.

10.6. Người ta nối hai điện trở vào lưới điện 120V. Khi mắc nối tiếp, cường độ dòng điện qua các điện trở là I = 3A. Khi mắc song song cường độ dòng điện tổng bằng 16A. Độ lớn điện trở trong trường hợp trên là:

A. $R_1 = 20\Omega$; $R_2 = 40\Omega$.   B. $R_1 = 10\Omega$; $R_2 = 30\Omega$.

C. $R_1 = 20\Omega$; $R_2 = 30\Omega$.   D. $R_1 = 10\Omega$; $R_2 = 20\Omega$.

10.7. Để đo hiệu điện thế trên một đoạn mạch, người ta mắc nối tiếp hai vôn kế (hình 10.3). Vôn kế thứ nhất có điện trở là 5000Ω chỉ hiệu điện thế $U_1 = 20V$, vôn kế thứ hai chỉ hiệu điện thế $U_2 = 80V$. Khi đó điện trở của vôn kế thứ hai phải có độ lớn là:



Hình 10.3

A. $R_2 = 20000\Omega$.   B. $R_2 = 2000\Omega$.   C. $R_2 = 200\Omega$.   D. $R_2 = 20\Omega$.

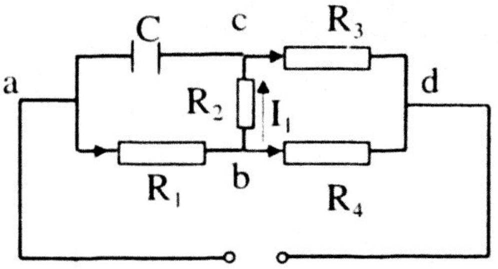
10.8. Cho một mạch điện như hình vẽ 10.4, với các thông số ghi trên hình vẽ. Điện tích trên các bản của tụ điện xác định được là:

A. $q = CU_0 \cdot \dfrac{R_2R_4 + R_1(R_2 + R_3 + R_4)}{R_1R_4 + (R_1 - R_4)(R_2 - R_3)}$.

B. $q = CU_0 . \dfrac{R_2R_4 + R_1(R_2 - R_3 - R_4)}{R_1R_4 + (R_1 + R_4)(R_2 + R_3)}$.

C. $q = CU_0 . \dfrac{R_2R_4 + R_1(R_2 + R_3 + R_4)}{R_1R_4 + (R_1 + R_4)(R_2 + R_3)}$.

D. $q = CU_0 . \dfrac{R_2R_4 + R_1(R_2 - R_3 - R_4)}{R_1R_4 + (R_1 - R_4)(R_2 - R_3)}$.



Hình 10.4

Chọn đáp án ĐÚNG.

10.9. Hãy tính điện trở của toàn mạch trong các sơ đồ cho bởi các hình vẽ 10.5 dưới đây. Điện trở của mỗi cạnh và của đường chéo hình vuông trên hình 10.5a cũng như mỗi cạnh trong hình 10.5c đều bằng nhau và bằng r.

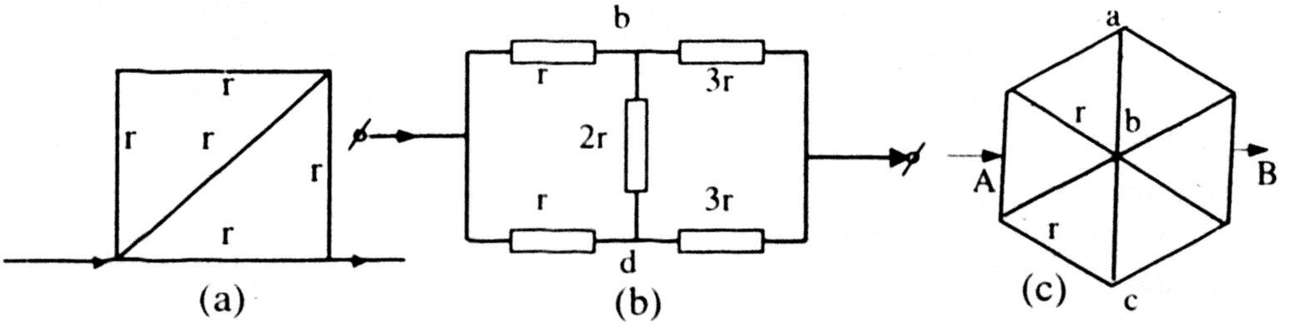
A. $R_{td} = (8/5)r$. B. $R_{td} = (8/8)r$. C. $R_{td} = (5/4)r$. D. $R_{td} = (5/8)r$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

10.10. Hỏi phải chia một dây dẫn đồng chất có điện trở là 36Ω ra bao nhiêu phần bằng nhau để khi mắc chúng song song thì điện trở tương đương của chúng bằng 1Ω.

A. Chia ra 6 phần bằng nhau. B. Chia ra 8 phần bằng nhau.

C. Chia ra 4 phần bằng nhau. D. Chia ra 10 phần bằng nhau.



(a) (b) (c)

Hình 10.5

10.11. Cho dòng điện chạy vào một vòng dây ở hai điểm. Hỏi những điểm đó chia vòng dây dẫn ra hai đoạn có độ dài theo tỉ lệ nào để điện trở tương đương của đoạn mạch bé hơn 4,5 lần điện trở của cả vòng dây dẫn.

A. Theo tỉ số 1/6 nghĩa là theo những chắn cung 60^0 và 300^0.

B. Theo tỉ số 1/4 nghĩa là theo những chắn cung 90^0 và 270^0.

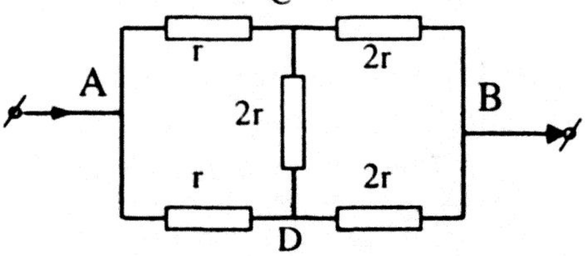
C. Theo tỉ số 1/2 nghĩa là theo những chắn cung 120^0 và 240^0.

D. Theo tỉ số 1/1 nghĩa là theo những chắn cung 180^0 và 180^0.

10.12. Xác định điện trở của đoạn mạch AB cho bởi hình vẽ 10.6 dưới đây.

A. $R_{AB} = (5/2)r$.

B. $R_{AB} = r$.



Hình 10.6

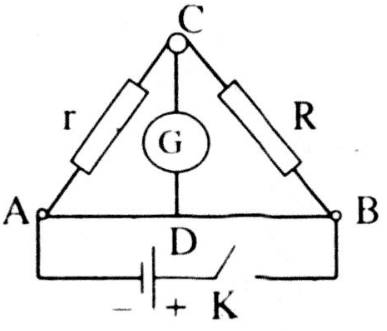
C. $R_{AB} = (3/4)r$.

D. $R_{AB} = (3/2)r$.

10.13. Điện trở mẫu R của cầu đo có giá trị bằng 20Ω (Hình 10.7). Khi điện kế G chỉ số 0 thì tỉ số của các độ dài l_1 và l_2 của dây dẫn có giá trị là: $\frac{l_1}{l_2} = \frac{2}{3}$; l_1 = AD; l_2 = DB. Giá trị của điện trở r cần đo là

A. $r = 31\Omega$. B. $r = 13\Omega$.

C. $r = 3{,}1\Omega$. D. $r = 1{,}3\Omega$.

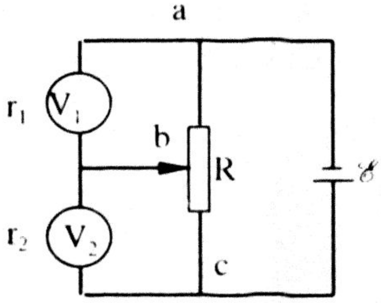


Hình 10.7

22.14. Một mạch điện có bộ nguồn có suất điện động $\mathscr{E} = 180V$ và điện trở $R = 5k\Omega$. Điện trở của vôn kế lần lượt là $r_1 = 6k\Omega$ và $r_2 = 4k\Omega$. Điện trở trong của nguồn điện và của dây nối không đáng kể. Điểm b ở chính giữa biến trở. Hãy xác định số chỉ của vôn kế mắc vào biến trở như hình vẽ 10.8.

A. $U_1 = 96V$; $U_2 = 84V$. B. $U_1 = 69V$; $U_2 = 48V$.

C. $U_1 = 9{,}6V$; $U_2 = 8{,}4V$. D. $U_1 = 6{,}9V$; $U_2 = 4{,}8V$.



Hình 10.8

10.15. Cho bốn điện trở $r_1 = 1\Omega$, $r_2 = 2\Omega$, $r_3 = 3\Omega$, $r_4 = 4\Omega$. Hỏi phải mắc chúng như thế nào để được một điện trở $R = 2{,}5\Omega$.

A. Mắc 4 điện trở song song.

B. Mắc nối tiếp hai điện trở và thành hai cặp song song.

C. Mắc nối tiếp một điện trở với 3 cái song song.

D. Mắc nối tiếp hai điện trở với hai cái song song.

10.16. Một vôn kế có bốn thang đo: 3V, 15V, 75V, 150V. Cường độ dòng điện tối đa mà vôn kế chịu được là $I_0 = 30mA$. Hãy tìm giá trị các điện trở phụ R_1, R_2, R_3, R_4 phải mắc vào vôn kế tương ứng với các thang đo trên, cho biết điện trở của vôn kế là $R_v = 10\Omega$. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $R_1 = 90\Omega$; $R_2 = 10\Omega$; $R_3 = 200\Omega$ và $R_4 = 250\Omega$.

B. $R_1 = 900\Omega$; $R_2 = 1000\Omega$; $R_3 = 20000\Omega$ và $R_4 = 25000\Omega$.

C. $R_1 = 900\Omega$; $R_2 = 10\Omega$; $R_3 = 200\Omega$ và $R_4 = 250\Omega$.

D. $R_1 = 90\Omega$; $R_2 = 100\Omega$; $R_3 = 2000\Omega$ và $R_4 = 2500\Omega$.

10.17. Một điện kế g có điện trở R_g, sơn mắc thêm vào có điện trở R_s, sau đó chúng được mắc nối tiếp với điện trở R. Điện kế được dùng làm vôn kế, cho biết ứng với một hiệu điện thế là 1V thì kim điện kế lệch đi một độ chia. Hỏi điện trở R phải có giá trị là bao nhiêu để đo một độ chia của điện kế ứng với hiệu điện thế bằng 10V. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $R' = \frac{10R(s+g)+9s.g}{s+g}$. B. $R' = \frac{10R(s+g)+10s.g}{s+g}$.

C. $R' = \frac{R(s+g)+9s.g}{s+g}$. D. $R' = \frac{R(s+g)+s.g}{s+g}$.

10.18. Một vôn kế có thể dùng để đo hiệu điện thế cực đại là $U_1 = 30V$, khi đó dòng điện qua vôn kế là $I_1 = 100mA$. Muốn dùng vôn kế đó để đo hiệu điện thế 150V thì phải mắc thêm một điện trở phụ bằng:

A. $R_{phụ} = 1,2k\Omega$. B. $R_{phụ} = 21k\Omega$. C. $R_{phụ} = 12k\Omega$. D. $R_{phụ} = 2,1k\Omega$.

10.19. Kim của một điện kế lệch đến số cuối cùng trên thang chia độ khi dòng điện qua nó bằng 0,01A. Điện trở của điện kế bằng $R = 5\,\Omega$. Điện trở phụ phải mắc thêm vào điện kế để cho nó có thể dùng làm vôn kế đo được hiệu điện thế U = 300V là

A. $R_{phụ} = 299,9\Omega$. B. $R_{phụ} = 2999\Omega$.

C. $R_{phụ} = 299,95\Omega$. D. $R_{phụ} = 29995\Omega$.

10.20. Một vôn kế được mắc vào mạch điện có hiệu điện thế U = 220V. Khi mắc nối tiếp với vôn kế điện trở $R_1 = 10k\Omega$ thì vôn kế chỉ hiệu điện thế $U_1 = 70V$. Nhưng khi mắc nối tiếp với vôn kế điện trở R_2 thì vôn kế chỉ $U_2 = 20V$. Giá trị của R_2 mắc nối tiếp với vôn kế trong trường hợp sau là:

A. $R_2 = 467k\Omega$. B. $R_2 = 6,7k\Omega$. C. $R_2 = 46,7k\Omega$. D. $R_2 = 67k\Omega$.

10.21. Khi mắc vào mạch điện thắp sáng của thành phố một vôn kế có điện trở bằng $3000\,\Omega$ nó chỉ hiệu điện thế U = 125V. Khi mắc nối tiếp vào vôn kế điện trở R_1 chưa biết, vôn kế chỉ $U_1 = 115V$. Giá trị của điện trở R_1 là:

A. $R_1 = 261\Omega$. B. $R_1 = 216\Omega$. C. $R_1 = 26,1\Omega$. D. $R_1 = 21,6\Omega$.

10.22. Một ampe kế đo được dòng điện cực đại I = 2A. Nếu mắc vào ampe kế một sơn có điện trở $R_s = 0,5\,\Omega$ thì giá trị mỗi độ chia của thang đo tăng lên 10 lần. Để biến nó thành vôn kế và đo được hiệu điện thế U = 220V thì điện trở phụ $R_{phụ}$ cần thiết mắc thêm vào ampe kế ấy là

A. $R_{phụ} = 1055\Omega$. B. $R_{phụ} = 105\Omega$.

C. $R_{phụ} = 10,55\Omega$. D. $R_{phụ} = 155\Omega$.

10.23. Hai điện trở $R_1 = 200\,\Omega$ và $R_2 = 1000\,\Omega$ được mắc nối tiếp với một máy phát điện. Suất điện động của máy phát điện bằng 200V, điện trở trong không đáng kể, người ta mắc một vôn kế vào hai đầu của điện trở $1000\,\Omega$, vôn kế chỉ hiệu điện thế 160V. Giá trị điện trở của vôn kế đó là:

A. $R_v = 40000\Omega$. B. $R_v = 4000\Omega$. C. $R_v = 400\Omega$. D. $R_v = 40\Omega$.

10.24. Mắc nối tiếp một vôn kế với điện trở $7000\,\Omega$ vào một đoạn mạch có hiệu điện thế 120V, vôn kế chỉ 50V. Hỏi chỉ số của vôn kế sẽ là bao nhiêu nếu điện trở mắc nối tiếp với nó không phải bằng $7000\,\Omega$ mà bằng $35000\,\Omega$?

A. $U_V = 4{,}5V$. B. $U_V = 54V$. C. $U_V = 45V$. D. $U_V = 5{,}4V$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

10.25. Cho một mạch điện gồm bộ nguồn có suất điện động $\mathscr{E}$. Các điện trở R_1, R_2, R_3 đã biết và được mắc như sau: R_2 và R_3 mắc song song, R_1 mắc nối tiếp với hai điện trở R_2, R_3 do đó I_3 (qua R_3) đã biết. Tính suất điện động $\mathscr{E}$ của bộ nguồn, cường độ dòng điện I_1, I_2 qua các điện trở R_1, R_2 theo I_3, R_1, R_2, R_3.

A. $I_2 = \dfrac{I_3R_3}{R_2}; I_1 = I_3 = \dfrac{R_2 - R_3}{R_2}; \mathscr{E} = \dfrac{R_1R_2 - R_2R_3 - R_1R_3}{R_2}$.

B. $I_2 = \dfrac{I_3R_3}{R_2}; I_1 = I_3 = \dfrac{R_2 + R_3}{R_2}; \mathscr{E} = \dfrac{R_1R_2 + R_2R_3 + R_1R_3}{R_2}$.

C. $I_2 = \dfrac{I_3R_3}{R_2}; I_1 = I_3 = \dfrac{R_2 + R_3}{R_2}; \mathscr{E} = \dfrac{R_1R_2 - R_2R_3 + R_1R_3}{R_2}$.

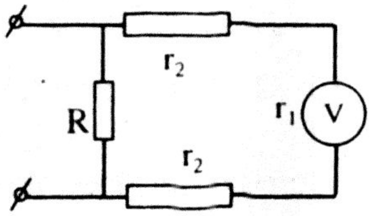
D. $I_1 = \dfrac{I_3R_3}{R_2}; I_2 = I_3 = \dfrac{R_2 + R_3}{R_2}; \mathscr{E} = \dfrac{R_1R_2 + R_2R_3 + R_1R_3}{R_2}$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

10.26. Một vôn kế có điện trở bằng r_1 được mắc như hình vẽ 10.9, cho biết điện trở r_2, R và cường độ dòng điện trong mạch chính bằng I. Tính số chỉ của vôn kế?

A. $U = \dfrac{2IRr_3}{r_1 + 2r_2 + R}$. B. $U = \dfrac{IRr_3}{r_1 + 2r_2 + R}$.

C. $U = \dfrac{IRr_3}{r_1 + r_2 + R}$. D. $U = \dfrac{Ir_3}{r_1 + 2r_2 + R}$.



Hình 10.9

10.27. Một miliampe kế chịu được dòng điện có cường độ $I_A = 25mA$ và có điện trở $R_A = 10\,\Omega$. Người ta dùng miliampe kế đó để đo dòng điện I = 5A. Hỏi điện trở của sơn phải mắc thêm vào là bao nhiêu? Độ nhạy của ampe kế giảm đi là bao nhiêu lần? *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. s = 0,5Ω, giảm đi 20 lần. B. s = 0,05Ω, giảm đi 20 lần.

C. s = 0,05Ω, giảm đi 200 lần. D. s = 0,5Ω, giảm đi 200 lần.

10.28. Một ampe kế mắc vào với một viên pin có suất điện động $\mathscr{E} = 1{,}5V$ và điện trở trong $r = 0{,}2\,\Omega$. Ampe kế chỉ dòng điện I = 5A. Hỏi cường độ dòng điện cho bởi ampe kế là bao nhiêu nếu như nó được mắc thêm sơn có điện trở $s = 0,1\,\Omega$. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $I_A = 0,3A$. B. $I_A = 1,3A$. C. $I_A = 3,3A$. D. $I_A = 3A$.

10.29. Khi mắc thêm lần lượt các sơn r_1, r_2, r_3 vào một điện kế, thì cường độ dòng điện qua sơn lần lượt là 90%; 99%; 99,9% cường độ dòng điện trong mạch chính. Hãy xác định giá trị của các điện trở trên, nếu như điện trở của điện kế $R = 27\,\Omega$.

A. $r_1 = 3\Omega$; $r_2 = 27,3\Omega$; $r_3 = 0,0271\Omega$.
B. $r_1 = 3\Omega$; $r_2 = 27,3\Omega$; $r_3 = 0,271\Omega$.
C. $r_1 = 3\Omega$; $r_2 = 0,273\Omega$; $r_3 = 0,0271\Omega$.
D. $r_1 = 3\Omega$; $r_2 = 2,73\Omega$; $r_3 = 0,271\Omega$.
Chọn đáp án ĐÚNG.

10.30. Thang của một miliampe kế được chia từ 0 đến 50 độ chia. Giá trị của mỗi độ chia $\alpha = 500\mu A$/độ, điện trở của ampe kế là $R_A = 200\,\Omega$. Hỏi người ta phải mắc thêm vào ampe kế một điện trở sơn (s) là bao nhiêu để nó đo được cường độ dòng điện 1A. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $s = 5,125\Omega$. B. $s = 1525\Omega$. C. $s = 51,25\Omega$. D. $s = 512,5\Omega$.

10.31. Một ampe kế có điện trở $R_A = 0,03\,\Omega$, mắc song song với một dây đồng dài 10cm, đường kính của dây d = 1,5mm. Điện trở suất của đồng là $\rho = 0,017\ \dfrac{\Omega mm^2}{m}$. Nếu ampe kế chỉ $I_A = 0,4A$ thì cường độ dòng điện trong mạch là:

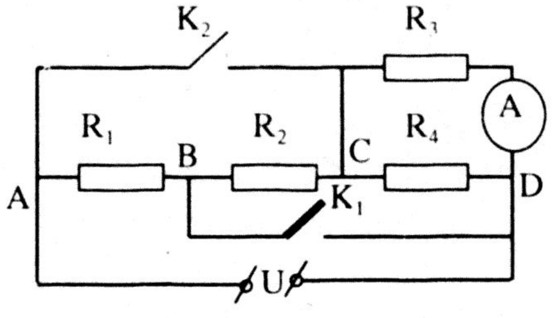
A. I = 12,9A. B. I = 21,9A. C. I = 129A. D. I = 219A.

10.32. Một điện thế kế có điện trở $R = 4000\,\Omega$ được đặt vào hiệu điện thế U = 110V. Giữa một đầu của hiệu điện thế và con chạy người ta mắc một vôn kế có điện trở $R_V = 10.000\,\Omega$. Giả sử con chạy ở chính giữa điện thế kế, vôn kế chỉ giá trị hiệu điện thế khi đó là:

A. $U_V = 250V$. B. $U_V = 25V$. C. $U_V = 500V$. D. $U_V = 50V$.

10.33. Bốn điện trở $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R = 6\Omega$ được mắc thành mạch điện theo sơ đồ như hình 10.10. Nguồn điện có hiệu điện thế không đổi U = 6V. Xác định số chỉ của ampe kế trong các trường hợp sau:

a. Khoá K_1 mở và khoá K_2 mở;
b. Khoá K_1 đóng và khoá K_2 đóng;
c. Khoá K_1 đóng và khoá K_2 mở;



Hình 10.10

d. Khoá K_1 mở và khoá K_2 đóng.

A. a. 0,2A; b. 1V; c. 1A; d. 0A. B. a. 0,25A; b. 2A; c. 0A; d. 1A.

C. a. 0,4A; b. 4A; c. 2A; d. 1A. D. a. 0,2A; b. 1A; c. 0A; d. 1A.

Chọn đáp án ĐÚNG.

10.34. Có 5 điện trở $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 10\Omega$, $R_3 = 20\Omega$, $R_4 = 20\Omega$, $R_5 = 30\Omega$ được mắc với nhau theo như sơ đồ hình vẽ 10.11.

a. Tính điện trở R của đoạn mạch ở giữa M và N.

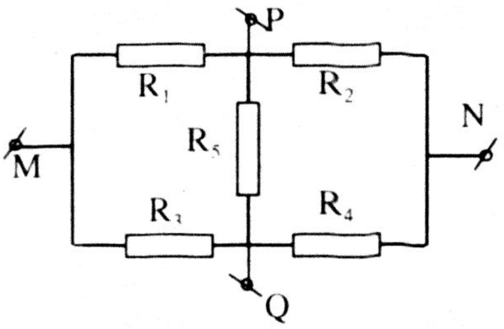
b. Tính điện trở R' của đoạn mạch ở giữa P và Q.

A. a. $R = 13{,}3\Omega$, b. $R' = 10\Omega$.

B. a. $R = 90\Omega$, b. $R' = 15\Omega$.

C. a. $R = 90\Omega$, b. $R' = 90\Omega$.

D. a. $R = 30\Omega$, b. $R' = 30\Omega$.

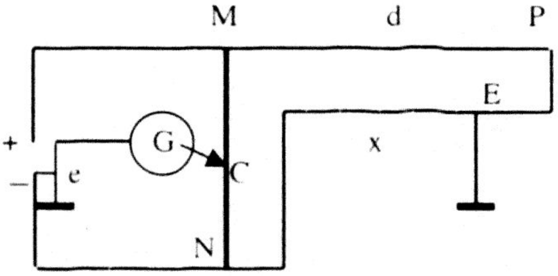


Hình 10.11

10.35. Để xác định vị trí bị chạm đất của một trong hai sợi dây cáp ngầm người ta dùng mạch điện mắc theo sơ đồ ở hình vẽ 10.12. Khoảng cách từ chỗ đặt dụng cụ đo tới chỗ nối các điểm cuối của 2 sợi dây trong cáp ngầm là: MP = 1,2 km. Khi di chuyển con chạy dọc theo đoạn dây dẫn MN tới điểm C sao cho MC = 2.MN/3 thì thấy kim điện kế chỉ số 0. Xác định khoảng cách NE = x từ nơi đó cho tới điểm sợi dây bị chạm đất.

A. x = 0,96km; B. x = 0,4km;

C. x = 0,80km; D. x = 1,6km.



Hình 10.12

10.36. Một điện kế có điện trở $R_g = 100\Omega$. Bảng chia độ có 100 độ chia, mỗi độ chia có giá trị bằng 10^{-6}A. Cần phải làm thế nào để có thể dùng điện kế này vào việc đo cường độ dòng điện tới mức 1A:

A. Cần mắc nối tiếp với điện kế một điện trở 99.900Ω

B. Cần mắc song song với điện kế một điện trở 0,000001Ω

C. Cần mắc song song với điện kế một điện trở 0,1001Ω

D. Cần mắc song song với điện kế một điện trở 99.900Ω.

10.37. Một điện kế có điện trở R_g = 100 Ôm. Bảng chia độ có 100 độ chia, mỗi độ chia có giá trị bằng 10^{-6}A.

a. Cần phải làm thế nào để có thể dùng điện kế này vào việc đo hiệu điện thế tới mức 100V.

b. Tính điện trở R_V của vôn kế này.

A. a. Mắc nối tiếp R = 99,900 Ôm với điện kế, b. $R_V = 10^5\Omega$.

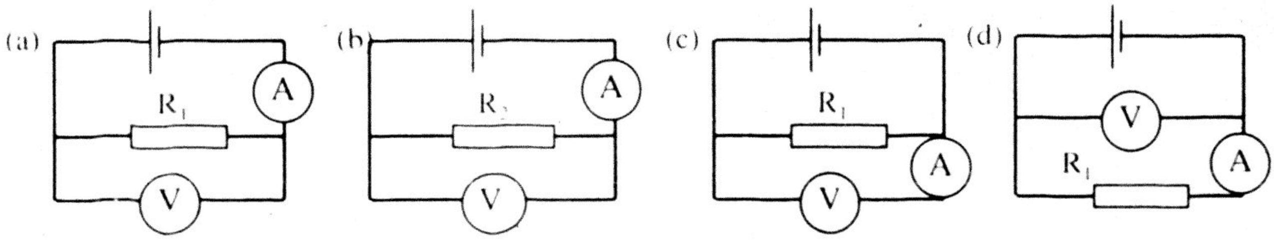
B. a. Mắc nối tiếp R = 9999,900 Ôm với điện kế, b. $R_V = 10^7\Omega$.

C. a. Mắc nối tiếp $R = 10^5$ Ôm với điện kế, b. $R_V = 10^5\Omega$.

D. a. Mắc song song $R = 1,1001$ Ôm với điện kế, b. $R_V = 0,10\Omega$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

10.38. Cần chọn mạch điện mắc theo sơ đồ a, b, c hay d trên hình 10.13 để đạt được sai số nhỏ nhất căn cứ vào chỉ số I của ampe kế và chỉ số U của vôn kế trong mỗi trường hợp sau: a. Đo điện trở R_1 (cỡ Ω); b. Đo điện trở R_2 (cỡ chục ngàn Ω). (*Ghi chú:* Ampe kế có R_A khác 0; vôn kế có $R_V \approx 60000$ ôm)



Hình 10.13

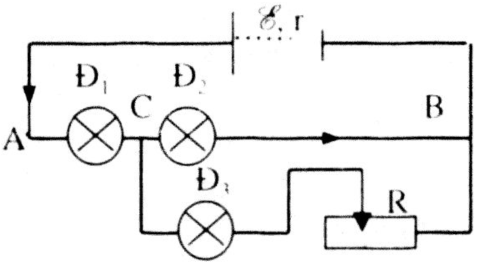
A. a.Xác định R_1 với sơ đồ a; b.Xác định R_2 với sơ đồ d.

B. a.Xác định R_1 với sơ đồ c; b.Xác định R_2 với sơ đồ b.

C. a.Xác định R_1 với sơ đồ a; b.Xác định R_2 với sơ đồ b.

D. a.Xác định R_1 với sơ đồ d; b.Xác định R_2 với sơ đồ c.

10.39. Trong mạch điện mắc song song theo sơ đồ của hình 10.14, các đèn $Đ_1$, $Đ_2$ và $Đ_3$ đang sáng gần đạt mức bình thường. Hỏi độ sáng của mỗi bóng đèn sẽ tăng hay giảm khi di chuyển con chạy của biến trở về bên phải?



Hình 10.14

A. Cả 3 đèn đều bớt sáng.

B. Cả 3 đều sáng thêm.

C. $Đ_1$ bớt sáng; $Đ_2$ sáng thêm; $Đ_3$ sáng thêm.

D. $Đ_1$ sáng thêm; $Đ_2$ bớt sáng; $Đ_3$ sáng thêm.

Bài 11

NGUỒN ĐIỆN – ĐỊNH LUẬT ÔM ĐỐI VỚI CÁC LOẠI MẠCH ĐIỆN

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Các bài tập trong phần này tập trung ở một số vấn đề sau:

– Nếu mạch có N nguồn giống nhau (ε_0, r_0) được ghép hỗn hợp đối xứng thành m hàng, mỗi hàng có n nguồn (N = mn). Khi đó suất điện động của bộ nguồn là $\mathscr{E}_b = n\varepsilon_0$ và điện trở trong của bộ sẽ là $r_b = \dfrac{nr_0}{m}$. Khi điện trở mạch ngoài là R, cường độ dòng điện đi qua mạch sẽ là:

$$I = \frac{\mathscr{E}_b}{r_b + R} = \frac{N\varepsilon_0}{nr_0 + mR}$$

Lưu ý: Khi điện trở mạch ngoài R có giá trị xác định ta có thể tìm cách mắc để cường độ trong mạch đạt cực đại, khi đó ta có:

$$nr_0 \times mR = nr_0R = \text{const} \Rightarrow (nr_0 + m)R \text{ nhỏ nhất để cho } I = I_{max} \text{ khi:}$$

$nr_0 = mR \Rightarrow nr_0 = \dfrac{N}{n}R \Rightarrow n^2 = \dfrac{NR}{r_0} \Rightarrow n = \sqrt{\dfrac{NR}{r_0}}$ (nếu giá trị này không phải là ước số của N thì phải chọn giá trị n_i nào là ước số của N_i kế cận của giá trị N tìm thấy).

– Để xác định cường độ dòng điện trong mạch kín, ta có thể:

+ Dựa vào chiều của dòng điện (hoặc chọn chiều) để phân biệt máy thu Nếu mạch có hai nguồn ghép xung đối thì nguồn có suất điện động lớn hơn là nguồn phát, nguồn có suất điện động nhỏ hơn trở thành máy thu.

+ Tính điện trở tổng cộng của mạch ngoài (R_{ng})

+ Áp dụng địng luật Ôm cho toàn mạch

$$I = \frac{\mathscr{E} - \mathscr{E}'}{R_{ng} + r + r'}$$

Lưu ý: Trong trường hợp có nhiều máy phát và máy thu thì các giá trị trong công thức trên $\mathscr{E}$, $\mathscr{E}'$ sẽ là tổng suất điện động và suất phản điện của các máy phát và thu còn r và r' là tổng điện trở trong của các máy phát và thu.

– Trường hợp mạch có tụ điện: *Không có dòng điện đi qua nhánh có tụ*, vì vậy ta bỏ qua các nhánh có tụ, giải mạch điện để xác định cường độ dòng điện qua các nhánh không có tụ. Hiệu điện thế U_c hai đầu tụ là hiệu điện thế hai điểm của mạch nối với tụ (chú ý bản dương nối với điểm có điện thế cao) và điện tích của tụ $Q = CU_c$

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

11.1. Có thể tạo ra một pin điện hoá bằng cách ngâm trong dung dịch muối ăn:

A. Hai mảnh đồng.	B. Hai mảnh nhôm.
C. Hai mảnh tôn.	D. Một mảnh nhôm và một mảnh kẽm.

11.2. Hai cực của pin vôn–ta được tích điện khác nhau là do:

A. Các êlectron dịch chuyển từ cực đồng tới cực kẽm qua dung dịch điện phân.

B. Chỉ có các ion dương kẽm đi vào dung dịch điện phân.

C. Chỉ có các ion hyđrô trong dung dịch điện phân thu lấy êlectron của cực đồng.

D. Các ion dương kẽm đi vào dung dịch điện phân và cả các ion hyđrô trong dung dịch thu lấy êlectron của cực đồng.

11.3. Sau khi sử dụng mọt thời gian, điện trở trong của pin vôn–ta tăng lên là vì:

A. Hai cực của pin mòn dần.

B. Có hiện tượng phân cực xảy ra.

C. Dung dịch điện phân loãng dần.

D. Dung dịch điện phân cạn dần do có sự bay hơi.

11.4. Điểm khác nhau chủ yếu giữa ắcquy và pin vôn–ta là:

A. Sử dụng dung dịch điện phân khác nhau.

B. Chất dùng làm hai cực khác nhau.

C. Phản ứng hoá học ở trong ắcquy có thể xảy ra thuận nghịch.

D. Sự tích điện khác nhau ở hai cực.

11.5. Đối với mạch điện kín gồm nguồn điện với mạch ngoài là điện trở thì cường độ dòng điện chạy trong mạch:

A. Tỉ lệ thuận với điện trở mạch ngoài.

B. Giảm khi điện trở mạch ngoài tăng.

C. Tỉ lệ nghịch với điện trở mạch ngoài.

D. Tăng khi điện trở mạch ngoài tăng.

11.6. Hiện tượng đoản mạch xảy ra khi:

A. Sử dụng các dây dẫn ngắn để mắc mạch điện.

B. Nối hai cực của một nguồn điện bằng dây dẫn có điện trở rất nhỏ.

C. Khi mắc cầu chì cho một mạch điện kín.

D. Dùng pin hay ắcquy để mắc một mạch điện kín.

11.7. Một đoạn mạch có chứa nguồn điện (nguồn phát điện) khi mà:

A. Nguồn điện đó tạo ra các điện tích dương và đẩy các điện tích này đi khỏi cực dương của nó.

B. Dòng điện chạy qua nó có chiều đi vào cực âm và đi ra từ cực dương.

C. Nguồn điện này tạo ra các điện tích âm và đẩy các điện tích này đi ra khỏi cực âm của nó.

D. Dòng điện chạy qua nó có chiều đi vào cực dương và đi ra từ cực âm.

11.8. Điện năng không thể biến đổi hoàn toàn thành nhiệt năng ở dụng cụ hay thiết bị điện nào dưới đây?

A. Ấm điện; B. Quạt điện; C. Bàn là điện; D.Nồi cơm điện.

11.9. Trong các pin điện hoá có sự chuyển hoá từ năng lượng nào thành điện năng.

A. Từ hoá năng. B. Từ nhiệt năng.
C. Từ thế năng đàn hồi. D. Từ cơ năng.

11.10. Một bộ ắc quy có suất điện động là 12V có khả năng cung cấp dòng điện có cường độ 1A trong 12giờ. Điện năng tương ứng dự trữ trong ắcquy đó là:

A. A = 518,4 kJ. B. A = 51,84kJ
C. A = 5184kJ. D. Không có đáp án đúng

11.11. Trong các pin điện hóa có sự chuyển hoá:

A. Từ hoá năng thành điện năng
B. Từ quang năng thành điện năng
C. Từ nhiệt năng thành điện năng
D. Từ cơ năng thành điện năng

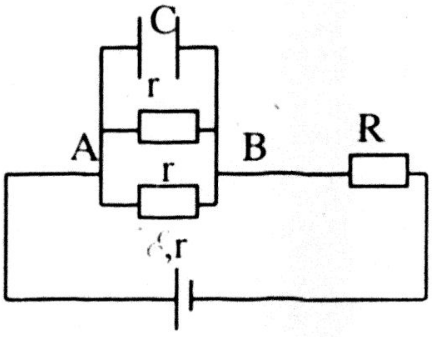
11.12. Một đinamô cung cấp điện cho 100 bóng đèn mắc song song dưới hiệu điện thế U_0= 220V. Điện trở mỗi đèn bằng R = 1200Ω, điện trở của dây nối R_1= 4Ω. Điện trở trong của đinamô là r = 0,8Ω. Suất điện động của đinamô và hiệu điện thế trên các cực của nó có giá trị là:

A. U = 29,3V; $\mathscr{E}$ = 30,8V. B. U = 293V; $\mathscr{E}$ = 30,8V.
C. U = 293V; $\mathscr{E}$ = 308V. D. U = 29,3V; $\mathscr{E}$ = 308V.

11.13. Một mạch điện được mắc như hình vẽ 11.1. Điện trở r = 25Ω, R = 50Ω. Điện trở trong của nguồn điện và điện trở của dây nối coi như không đáng kể. Điện dung C của tụ điện bằng 5μF. Điện tích của tụ điện là q = $1,1.10^{-4}$C. Hãy tính suất điện động của nguồn điện.

A. $\mathscr{E}$ = 110V. B. $\mathscr{E}$ = 220V.
C. $\mathscr{E}$ = 11,0V. D. $\mathscr{E}$ = 22,0V.

Chọn đáp án ĐÚNG.



Hình 11.1

11.14. Bộ nguồn điện gồm 5 dãy mắc song song, mỗi dãy có 10 nguồn mắc nối tiếp. Suất điện động của mỗi nguồn là 1,1V. Điện trở trong của mỗi nguồn bằng 0,1Ω. Mạch ngoài là một dây điện trở Ni có chiều dài 50m, tiết diện $0,5mm^2$, điện trở suất của Ni là $\rho = 0,42.10^{-6}$ Ωm. Độ lớn của cường độ dòng điện chạy qua mỗi nguồn và hiệu điện thế trên điện trở trong của nó có độ lớn là:

A. $I_1 = 0,52A$; $U_r = 0,05V$. B. $I_1 = 0,52A$; $U_r = 0,005V$.
C. $I_1 = 0,052A$; $U_r = 0,005V$. D. $I_1 = 0,052A$; $U_r = 0,05V$.

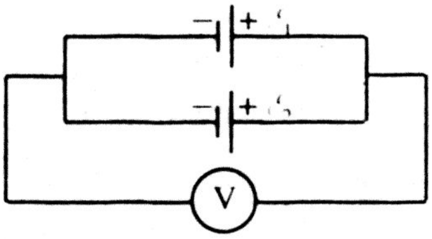
Chọn đáp án ĐÚNG.

11.15. Hai nguồn điện có suất điện động 1,6V và 2V. Điện trở trong của chúng lần lượt là 0,3Ω và 0,9Ω. Người ta mắc nối tiếp hai nguồn điện kể trên với một điện trở mạch ngoài là R = 6Ω. Hãy xác định hiệu điện thế mạch trong của mỗi nguồn. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $U_1 = 0,15V$; $U_2 = 0,45V$. B. $U_1 = 15V$; $U_2 = 45V$.
C. $U_1 = 1,5V$; $U_2 = 4,5V$. D. $U_1 = 5,1V$; $U_2 = 51V$.

11.16. Hai nguồn điện có suất điện động lần lượt là 1,5V và 2V, điện trở trong của chúng là 0,2Ω và 0,3Ω. Người ta nối các cực cùng tên với nhau như hình 11.2. Hãy xác định số chỉ của vôn kế, coi cường độ dòng điện chạy qua vôn kế và điện trở của dây nối là không đáng kể.

A. U = 7,1V. B. U = 1,7V.
C. U = 17V. D. U = 71V.



Hình 11.2

11.17. Mắc lần lượt từng điện trở $R_1 = 4\Omega$ và $R_2 = 9\Omega$ vào hai cực của một nguồn điện có suất điện động $\mathscr{E}$, điện trở trong r không đổi thì thấy nhiệt lượng toả ra ở từng điện trở trong thời gian t = 5 phút đều bằng Q = 192J. Xác định điện trở trong và suất điện động của $\mathscr{E}$ của nguồn điện.

A. r = 6Ω, $\mathscr{E}$ = 4 V; B. r = 36Ω, $\mathscr{E}$ = 2,5V
C. r = 6Ω, $\mathscr{E}$ = 31V; D r = 6Ω, $\mathscr{E}$ = 6,4V

Chọn đáp án ĐÚNG.

11.18. Gọi U là hiệu điện thế giữa 2 đầu 1 đoạn mạch có điện trở R và I là cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch đó. Nhiệt lượng Q toả ra ở đoạn mạch này trong thời gian t có thể tính bằng công thức:

A. $Q = IR^2t$ B. $Q = U^2.t/R$ C. $Q = U^2Rt$ D. $Q = U.t/R^2$

11.19. Một bộ ắc quy có suất điện động là 12V có khả năng cung cấp dòng điện có cường độ 1A trong 12giờ. Dung lượng của ắcquy đó là:

A. Q = 12Ah. B. Q = 21Ah. C. Q = 120Ah. D. Q = 210Ah.

11.20. Cho một mạch điện có suất điện động của bộ nguồn $\mathscr{E}$ = 30V. Dòng điện chạy qua trong mạch là I = 3A. Hiệu điện thế trên hai cực của bộ nguồn là U = 18V. Điện trở R của mạch ngoài và điện trở trong r của bộ nguồn là:

A. R = 6Ω; r = 4Ω. B. R = 6,6Ω; r = 4,4Ω.
C R = 0,6; r = 0,4Ω. D. R = 0,66Ω; r = 4Ω.

11.21. Một mạch điện kín gồm bộ nguồn điện có suất điện động $\mathscr{E} = 6V$, điện trở trong $r = 2\,\Omega$, mạch ngoài là một biến trở R. Cường độ dòng điện chạy trong mạch là I = 0,5A. Cường độ dòng điện I_1 chạy trong mạch sẽ như thế nào nếu điện trở của biến trở R giảm đi 3 lần? *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $I_1 = 0{,}125A$. B. $I_1 = 1{,}125A$. C. $I_1 = 11{,}25A$. D. $I_1 = 112{,}5A$.

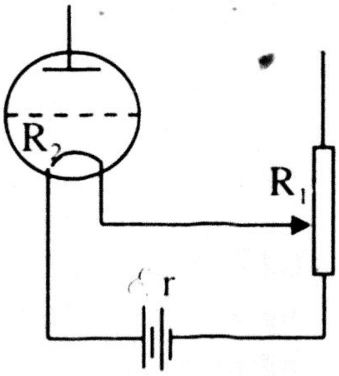
11.22. Một mạch điện gồm bộ nguồn có suất điện động $\mathscr{E}$, điện trở trong r, điện trở của mạch ngoài R. Khi điện trở mạch ngoài R biến thiên thì cường độ dòng điện I và hiệu điện thế mạch ngoài thay đổi như thế nào?

A. $I = \mathscr{E}/(R - r)$; $U = \mathscr{E}R/(R + r)$. B. $I = \mathscr{E}/(R + r)$; $U = \mathscr{E}R/(R - r)$.
C. $I = \mathscr{E}/(R + r)$; $U = \mathscr{E}/(R + r)$. D. $I = \mathscr{E}/(R + r)$; $U = \mathscr{E}R/(R + r)$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

11.23. Một mạch điện gồm bộ nguồn có suất điện động $\mathscr{E} = 2{,}5V$ và điện trở trong $r = 0{,}1\,\Omega$, một biến trở mắc nối tiếp với dây đốt của một đèn điện tử (h.11.3). Khi điện trở của biến trở $R_1 = 8{,}4\,\Omega$ thì cường độ dòng điện I qua dây đốt của đèn điện tử đạt giá trị định mức. Giá trị của cường độ dòng trong trường hợp điện trở của dây đốt $R_2 = 30\,\Omega$ là

A. $I_{\text{sợi đốt}} = 6.5mA$. B. $I_{\text{sợi đốt}} = 56mA$.
C. $I_{\text{sợi đốt}} = 65mA$. D. $I_{\text{sợi đốt}} = 5{,}6mA$.



Hình 11.3

11.24. Để cung cấp điện cho sợi đốt của một đèn điện tử, cần có hiệu điện thế U = 4V và cường độ dòng điện I = 1A. Xác định giá trị của điện trở phụ R_1 trong mạch điện của sợi đốt, nếu bộ nguồn cung cấp điện có suất điện động $\mathscr{E} = 12V$ và điện trở trong của nguồn $r = 0{,}6\,\Omega$.

A. $R_1 = 4{,}7\Omega$. B. $R_1 = 7{,}4\Omega$. C. $R_1 = 47\Omega$. D. $R_1 = 74\Omega$.

11.25. Một ắc quy có suất điện động $\mathscr{E} = 2V$ và điện trở trong $r = 0{,}04\,\Omega$. Ắc quy được nối vào một bóng đèn bằng một dây đồng có chiều dài l = 4m và đường kính d = 0,8mm. Hiệu điện thế trên hai cực ắc quy là U = 1,98V. Hãy tìm điện trở R_2 của đèn (cho điện trở suất của đồng là $0{,}017\,\Omega\,mm^2/m$).

A. $R_2 = 38{,}2\Omega$. B. $R_2 = 382\Omega$. C. $R_2 = 3{,}82\Omega$. D. $R_2 = 8{,}82\Omega$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

11.26. Một vôn kế mắc vào một nguồn điện có suất điện động $\mathscr{E} = 120V$ và điện trở trong $r = 50\Omega$. Vôn kế chỉ hiệu điện thế $U = 118V$. Điện trở của vôn kế là:

A. $R_V = 2,95k\Omega$. B. $R_V = 29,5k\Omega$. C. $R_V = 295k\Omega$. D. $R_V = 5,92k\Omega$.

11.27. Sau khi nối nguồn điện với mạch ngoài, hiệu điện thế giữa hai cực bộ nguồn là $U = 18V$. Cho biết điện trở mạch ngoài là $R = 6\Omega$, suất điện động bộ nguồn $\mathscr{E} = 30V$. Độ lớn của điện trở trong r bộ nguồn là:

A. $r = 0,4\Omega$. B. $r = 1,4\Omega$. C. $r = 2,4\Omega$. D. $r = 4,0\Omega$.

11.28. Một đèn điện có điện trở $R_2 = 10\Omega$, hiệu điện thế giữa hai đầu dây tóc đèn $U_2 = 1V$. Đèn được mắc vào nguồn điện bằng dây dẫn, suất điện động và điện trở trong của nguồn điện lần lượt là $\mathscr{E} = 1,25V$, $r = 0,4\Omega$. Hiệu điện thế U_1 trên dây dẫn và điện trở R_1 của dây sẽ là:

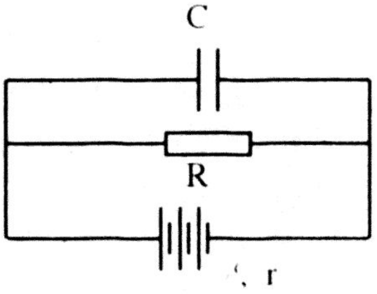
A. $R_1 = 2,1\Omega$; $U_1 = 0,21V$. B. $R_1 = 21\Omega$; $U_1 = 2,1V$.

C. $R_1 = 21\Omega$; $U_1 = 0,21V$. D. $R_1 = 2,1\Omega$; $U_1 = 21V$.

11.29. Cho một mạch điện như hình 23.4. Hỏi suất điện động của bộ nguồn phải là bao nhiêu để cường độ điện trường giữa hai bản của tụ điện phẳng bằng 2250V/m. Điện trở trong của bộ nguồn là $r = 0,5\Omega$ và điện trở $R = 4,5\Omega$, khoảng cách giữa hai bản tụ điện là $d = 0,2cm$.

A. $\mathscr{E} = 5,0V$. B. $\mathscr{E} = 4,5V$.

C. $\mathscr{E} = 5,5V$. d. $\mathscr{E} = 3,5V$.



Hình 23.4

11.30. Cho một mạch điện như hình 11.5. Giả thiết điện trở trong của nguồn điện và điện trở của các dây nối không đáng kể. Điện tích trên các bản của tụ điện phụ thuộc vào các đại lượng đã cho trên hình vẽ theo biểu thức:

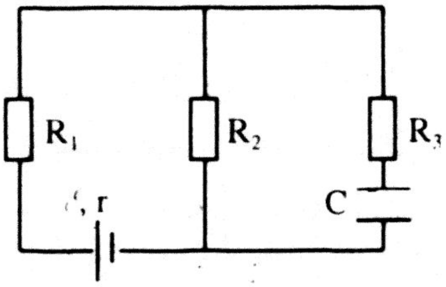
A. $q = CU = \mathscr{E}CR_2/(R_1 + R_2)$. B. $q = CU = CR_2/(R_1 + R_2)$.

C. $q = CU = \mathscr{E}R_2/(R_1 + R_2)$. D. $q = CU = \mathscr{E}C/(R_1 + R_2)$.

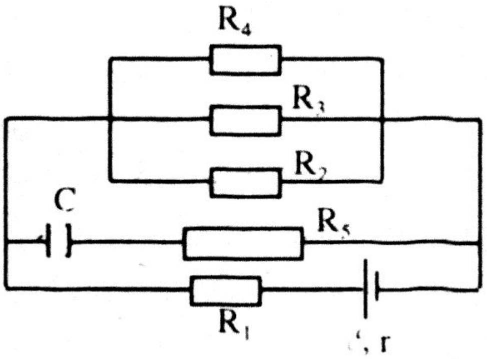
11.31. Cho một mạch điện như trên hình vẽ 11.6. Suất điện động của bộ nguồn và các điện trở đều đã cho, điện trở trong của bộ nguồn coi như không đáng kể. Hiệu điện thế U giữa hai bản tụ điện có dạng:

A. $U = \mathscr{E}R_{td234}/(R_1 + R_{td234})$. B. $U = \mathscr{E}/(R_1 + R_{td234})$.

C. $U = \mathscr{E}R_{td234}/(R_1 - R_{td234})$. D. $U = \mathscr{E}/(R_1 - R_{td234})$.



Hình 11.5



Hình 11.6

11.32. Một bộ nguồn điện có điện trở trong $r = 1\,\Omega$ và điện trở mạch ngoài R, vôn kế mắc ở hai cực bộ nguồn chỉ hiệu điện thế $U_1 = 20V$. Khi mắc song song với R một điện trở cũng bằng R thì vôn kế chỉ còn chỉ $U_2 = 15V$. Nếu xem điện trở của vôn kế là rất lớn so với R và điện trở của dây nối là không đáng kể thì điện trở R có giá trị là:

A. $R = 20\Omega$. B. $R = 2\Omega$. C. $R = 22\Omega$. D. $R = 12\Omega$.

11.33. Trong mạch kín có mắc máy phát điện và hai điện trở nối tiếp $R_1 = 100\,\Omega$, $R_2 = 500\,\Omega$, một vôn kế được mắc song song với điện trở R_2. Xác định điện trở R của vôn kế trong trường hợp vôn kế chỉ $U = 160V$, suất điện động của máy phát điện $\mathscr{E} = 200V$ và điện trở trong của nó $r = 0,5\,\Omega$.

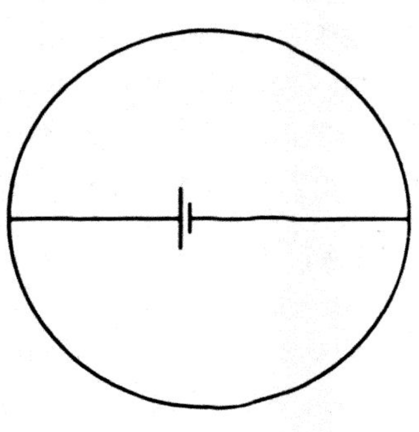
A. $R = 255\Omega$. B. $R = 2050\Omega$. C. $R = 205\Omega$. D. $R = 250\Omega$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

11.34. Một dây dẫn bằng Ni–Cr được uốn thành một mạch kín có dạng hình tròn bán kính r = 1m (hình 11.7), ở tâm vòng tròn có đặt một pin có suất điện động $\mathscr{E} = 2V$ và điện trở trong $r = 1,5\,\Omega$. Hai cực của pin được nối với vòng dây dẫn dọc theo đường kính ở hai điểm A và B. Dây nối cũng bằng Ni–Cr. Hãy tính hiệu điện thế của hai điểm A và B. Cho biết điện trở suất của Ni–Cr là $1,1.10^{-6}\,\Omega$m, xem AB bằng đường kính của vòng tròn.

A. U = 64V. B. U = 0,64V.

C. U = 6,4V. D. U = 0,064V.

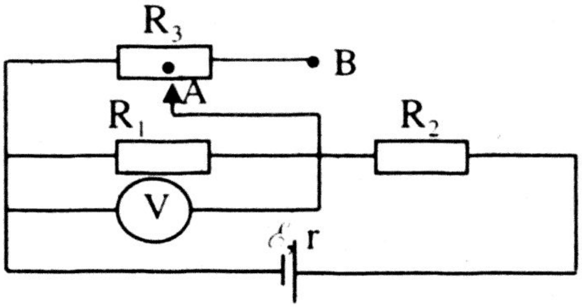


Hình 11.7

11.35. Hai điện trở $R_1 = 10\,\Omega$ và $R_2 = 2\,\Omega$ được mắc song song với nhau giữa hai cực của một nguồn điện có điện trở trong là $r = 1\,\Omega$. Tỉ số cường độ dòng điện chạy qua điện trở R_1 khi có mắc R_2 và khi không mắc R_2 sẽ là:

A. $I_1/I_2 = 0,96$. B. $I_1/I_2 = 9,6$. C. $I_1/I_2 = 0,69$. D. $I_1/I_2 = 6,9$.

11.36. Hai điện trở $R_1 = 1\,\Omega$, $R_2 = 1\,\Omega$ và một biến trở $R_3 = 2\,\Omega$ mắc vào một nguồn điện như hình vẽ 11.8 tại hai đầu mạch rẽ có mắc vôn kế. Khi con chạy của biến trở ở tại trung điểm A thì vôn kế chỉ $U_0 = 13V$. Xem điện trở của vôn kế là rất lớn so với R_1 và R_2, điện trở của dây nối coi như không đáng kể và điện trở trong của nguồn điện $r = 0{,}5\,\Omega$. Khi con chạy ở tại điểm B thì số chỉ của vôn kế là



Hình 11.8

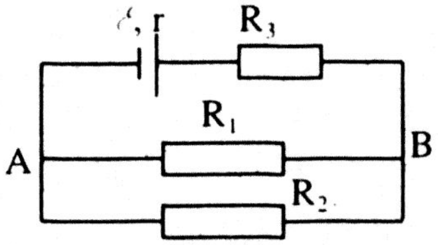
A. U = 1,6V. B. U = 16V. C. U = 6,1V. D. U = 61V.

11.37. Có 6 điện trở giống hệt nhau, điện trở mỗi cái bằng $2\,\Omega$. Người ta mắc song song từng đôi một sau đó mắc nối tiếp cả ba cặp điện trở vào một nguồn điện có điện trở trong $r_2 = 1\,\Omega$, khi đó cường độ dòng điện qua mỗi điện trở là I = 2,5A. Khi một điện trở bị đứt thì cường độ dòng điện qua mỗi điện trở có giá trị là:

A. $I_1 = 0{,}4A$; $I_2 = I_1/2 = 0{,}2A$. B. $I_1 = 4{,}2A$; $I_2 = I_1/2 = 2{,}2A$.

C. $I_1 = 4A$; $I_2 = I_1/2 = 2A$. D. $I_1 = 2{,}4A$; $I_2 = I_1/2 = 1{,}2A$.

11.38. Một mạch điện được mắc như trên hình vẽ 11.9, trong đó: $R_1 = 3\Omega$; $R_2 = 2\Omega$; $R_4 = 18{,}8\,\Omega$; $\mathscr{E} = 100V$; $r = 0{,}2\,\Omega$. Cường độ dòng điện chạy qua R_1 và R_2 sẽ là:



Hình11.9

A. $I_1 = 19{,}8A$; $I_2 = 2{,}97A$.
B. $I_1 = 1{,}98A$; $I_2 = 29{,}7A$.
C. $I_1 = 1{,}98A$; $I_2 = 2{,}97A$.
D. $I_1 = 0{,}198A$; $I_2 = 0{,}297A$.

11.39. Một nguồn điện có suất điện động $\mathscr{E} = 120V$ và điện trở trong $r = 10\Omega$. Hai dây dẫn có điện trở $R = 20\,\Omega$ hai đầu còn lại của chúng được nối với một đèn có điện trở $R_1 = 200\,\Omega$. Hai điểm giữa của các dây dẫn trên cũng được nối với đèn như vậy. Cường độ dòng điện chạy qua bộ nguồn sẽ là:

A. I = 0,87A. B. I = 0,78A. C. I = 8,7A. D. I = 7,8A.

Chọn đáp án ĐÚNG.

11.40. Biết rằng: khi điện trở mạch ngoài là $R_1 = 5\,\Omega$, cường độ dòng điện chạy trong mạch là $I_1 = 5A$, còn khi điện trở mạch ngoài là $R_2 = 2\,\Omega$ thì cường độ dòng điện $I_2 = 8A$. Suất điện động và điện trở trong của nguồn điện sẽ là:

A. $r = 30\Omega$; $\mathscr{E} = 4V$. B. $r = 30\Omega$; $\mathscr{E} = 40V$.

C. $r = 3\Omega$; $\mathscr{E} = 4V$. D. $r = 3\Omega$; $\mathscr{E} = 40V$.

11.41. Khi điện trở mạch ngoài là $R_1 = 14\Omega$, thì hiệu điện thế giữa hai cực nguồn ắc quy là $U_1 = 28V$. Khi điện trở mạch ngoài là $R_2 = 29\Omega$ thì hiệu điện thế giữa hai cực bộ nguồn là $U_2 = 29V$. Điện trở trong của bộ ắc quy khi đó là:

A. $r = 10\Omega$. B. $r = 1\Omega$. C. $r = 11\Omega$. D. $r = 0{,}1\Omega$.

11.42. Một ampe kế có điện trở $R_1 = 2\Omega$ mắc vào hai cực nguồn điện. Ampe kế chỉ dòng điện $I_1 = 5A$. Khi mắc vào hai cực nguồn điện một vôn kế có điện trở $R_2 = 15\Omega$, vôn kế chỉ hiệu điện thế $U = 12V$. Cường độ của dòng điện ngắn mạch của bộ nguồn sẽ là:

A. $I = 296A$. B. $I = 69{,}6A$. C. $I = 29{,}6A$. D. $I = 696A$.

11.43. Một mạch điện gồm nguồn điện có suất điện động $\mathscr{E} = 10V$ và hai điện trở $R_1 = 40\Omega$; $R_2 = 10\Omega$ mắc song song. Cường độ dòng điện chạy trong mạch chính là $I = 1A$. Xác định điện trở trong của bộ nguồn và cường độ dòng điện ngắn mạch.

A. $r = 2\Omega$; $I = 5{,}5A$. B. $r = 2{,}2\Omega$; $I = 5A$.

C. $r = 2{,}2\Omega$; $I = 5{,}5A$. D. $r = 2\Omega$; $I = 5A$.

11.44. Một bộ ắcquy có suất điện động $\mathscr{E} = 25V$ và điện trở trong $r = 1\Omega$ người ta nạp điện cho ắcquy dưới hiệu điện thế $U = 40V$. Điện trở phụ mắc thêm vào là $R = 5\Omega$. Hiệu điện thế U_1 trên hai cực ắcquy là:

A. $U_1 = 27{,}5V$. B. $U_1 = 725V$.

C. $U_1 = 275V$. D. $U_1 = 72{,}5V$.

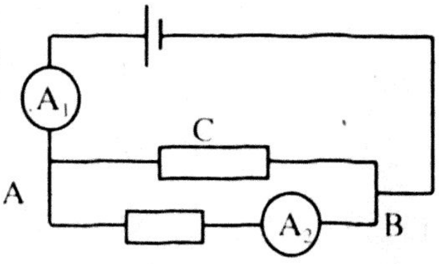
11.45. Cho một mạch điện như trên hình vẽ 11.10. Hỏi khi mắc thêm điện trở C song song với đoạn mạch AB thì số chỉ của ampe kế A_1 và A_2 thay đổi như thế nào so với khi chưa mắc điện trở C?

A. Số chỉ của A_1 tăng và A_2 giảm.

B. Số chỉ của A_1 và A_2 không đổi.

C. Số chỉ của A_1 giảm và A_2 tăng.

D. Số chỉ của A_1 và A_2 đều giảm.

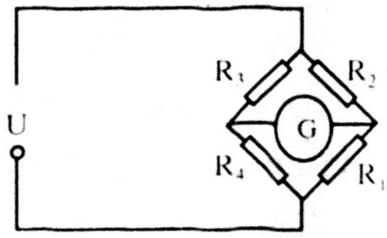


Hình 11.10

11.46. Sơ đồ dưới đây (hình 11.11) là một cầu đo điện trở, cầu cân bằng khi không có dòng điện chạy qua điện kế. Cường độ dòng điện trong nhánh phải là $I_1 = 0{,}2A$. Hiệu điện thế U của nguồn điện là:

A. $U = 20V$. B. $U = 12V$.

C. $U = 2V$. D. $U = 21V$.



Hình 11.11

11.47. Trong mạch điện kín với nguồn điện là pin điện hóa hay ắc quy thì dòng điện là:

A. Dòng điện không đổi.

B. Dòng điện có chiều không đổi, nhưng có I giảm dần.

C. Dòng điện xoay chiều.

D. Dòng điện có chiều không đổi, có I tăng giảm luân phiên.

11.48. Dòng điện không đổi có cường độ 0,25A chạy qua một dây hợp kim có điện trở 12Ω. Hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây đó là:

A. U = 3V. B. U = 30V. C. U = 13V. D. U = 31V.

11.49. Suất điện động của 1 nguồn điện được đo bằng:

A. Lượng điện tích dịch chuyển qua nguồn điện trong 1 giây.

B. Công mà các lực lạ thực hiện được trong 1 giây.

C. Công mà các lực lạ thực hiện khi dịch chuyển 1 đơn vị điện tích (+) ngược chiều điện trường.

D. Điện lượng lớn nhất nguồn điện đó có thể cung cấp khi phát điện.

11.50. Một acquy có suất điện động E = 12V, điện trở trong 0,4Ω, khi được nối với một điện trở ngoài sẽ xuất hiện dòng điện 5A. Trong trường hợp đoản mạch, thì cường độ dòng điện sẽ bằng:

A. I = 20 A B. I = 25 A C. I = 30 A D. I = 35 A

11.51. Dòng điện không đổi có cường độ 0,25A chạy qua một dây hợp kim có điện trở 12Ω. Số êlectron dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn đó trong 1s là:

A. $n = 1,56.10^{18}$ hạt. B. $n = 1,56.10^{-18}$ hạt.

C. $n = -1,56.10^{18}$ hạt. D. $n = -1,56.10^{-18}$ hạt.

11.52. Suất điện động của một pin tròn là 1,5V. Công của lực lạ dịch chuyển một điện tích bằng +2C từ cực âm tới cực dương là:

A. A = 3J. B. 30J.

C. A = 0,3J D. Không có đáp án đúng

11.53. Suất điện động của một ăcquy là 2V. Lực lạ thực hiện 1 công là 4mJ khi dịch chuyển các điện tích bên trong nguồn điện. Lượng điện tích dịch chuyển được là:

A. $q = 2.10^{-3}$C. B. $q = 10^{-3}$C. C. $q = 2.10^{3}$C. D. $q = 10^{3}$C.

11.54. Pin điện hóa có:

A. 2 cực là 2 vật cách điện; B. 2 cực là 2 vật dẫn điện cùng chất.

C. 1 cực cách điện, cực kia dẫn điện D. 2 cực là 2 vật dẫn điện khác chất.

11.55. Hai cực của pin điện hoá học được nhúng trong dung dịch chất điện phân là dung dịch nào?

A. Chỉ là dung dịch muối B. Chỉ là dung dịch axít

C. Chỉ là dung dịch bazơ D. Một trong các dung dịch trên

11.56. Một bộ ắcquy có dung lượng 4A.h. Tính cường độ dòng điện mà ắcquy này có thể cung cấp nếu được sử dụng liên tục trong 20 giờ thì phải nạp lại:

A. I = 0,02A; B. I = 0,2A; C. I = 2A; D. I = 20 A

11.57. Có hai điện trở giống nhau R mắc nối tiếp và vào hai cực của một pin có suất điện động $\mathscr{E}$ và điện trở trong r. Mắc một khoá K song song với một trong hai điện trở R. Khi K mở, vôn kế mắc giữa hai cực bộ pin chỉ U_1= 5V và ampe kế chỉ I_1 = 0,5A. Khi K đóng, vôn kế mắc giữa hai cực bộ pin chỉ U_2 = 4V, ampe kế chỉ I_2 = 1A. Hãy xác định suất điện động $\mathscr{E}$, các điện trở r, R.

A. = 5,7V, r = 2/3Ω, R = 11,3Ω; B. $\mathscr{E}$ = 4V, r = –2Ω, R = 4Ω

C. $\mathscr{E}$ = 6V, r = 2Ω, R = 10Ω; D. $\mathscr{E}$ = 6V, r = 2Ω, R = 5Ω.

Chọn đáp án ĐÚNG:

11.58. Một bếp điện dùng điện 220V có 2 dây xoắn điện trở giống nhau R. Khi chỉ dùng một trong hai dây xoắn thì công suất toả nhiệt là 800W.

a. Xác đinh công suất toả nhiệt của bếp khi dùng hai dây xoắn mắc nối tiếp vào nguồn điện 220V.

b. Xác định công suất toả nhiệt của bếp khi dùng 2 dây xoắn mắc song song vào nguồn điện 220V. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. a. 400Ω, b. 1600Ω; B. a. 1600Ω, b. 400Ω;

C. a. 3200Ω, b. 200Ω; D. a. 200Ω, b. 3200Ω.

11.59. Có nhiều pin khô giống nhau, mỗi pin có suất điện động $\mathscr{E}$ = 1,5V và điện trở trong r = 0,5Ω được ghép thành một bộ nguồn gồm m hàng, mỗi hàng có n pin mắc nối tiếp. Hãy tìm m và n của bộ pin cần dùng để thắp sáng bình thường một bóng đèn có ghi 6V – 3V đạt hiệu suất lớn nhất.

A. Bộ pin có m = 1 hàng, với n = 4 pin mắc nối tiếp.

B. Bộ pin có m = 4 hàng, với n = 5 pin mắc nối tiếp.

C. Bộ pin có m = 5 hàng, với n = 5 pin mắc nối tiếp.

D. Bộ pin có m = 3 hàng, với n = 6 pin mắc nối tiếp.

Chọn đáp án ĐÚNG.

11.60. Các giá trị hiệu điện thế định mức và công suất tiêu thụ định mức ghi trên đèn A là 110V – 60W, ghi trên đèn B là 110V – 100W. Muốn dùng nguồn điện có hiệu điện thế U = 220V để thắp sáng bình thường đồng thời 2 đèn trên thì phải mắc thêm một điện trở R bằng bao nhiêu, theo cách nào kể sau:

a. Khi mắc nối tiếp hai đèn với nguồn U.

b. Khi mắc song song hai đèn với nguồn U.

Chọn phương án ĐÚNG trong các cách sau đây:

A. a. Mắc thêm R = 302 ôm song song với đèn A.

b. Mắc thêm R' = 76 Ôm nối tiếp với hai đèn song song.

B. a. Mắc thêm R = 302 Ôm song song với đèn B.

b. Mắc thêm R'= 121 Ôm nối tiếp với hai đèn song song.

C. a. Không có cách nào; b. Không thể.

D. a. Mắc nối tiếp 2 đèn vào U = 220V; b. Không thể.

Bài 12

CÁC CÁCH GHÉP NGUỒN ĐIỆN

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Trong thực tế, với các nguồn điện thường có 3 cách ghép: Ghép nối tiếp, ghép song song và ghép xung đối. Mỗi cách ghép đều có cách xác định các đại lượng đặc trưng của bộ nguồn như suất điện động $\mathscr{E}_b$ điện trở r_b khác nhau, ta có thể tóm tắt như sau:

+ Ghép nối tiếp:

– Cách ghép: lấy cực dương của nguồn sau nối với cực âm của nguồn đứng trước nó (hoặc lấy cực âm nguồn sau nối với cực dương của nguồn trước nó).

– Suất điện động của bộ: $\mathscr{E}_b = \mathscr{E}_1 + \mathscr{E}_2 + ...\mathscr{E}_n$ (nếu $\mathscr{E}_1 = \mathscr{E}_2 = ...$ thì $\mathscr{E}_b = n\mathscr{E}$)

– Điện trở trong: $r_b = r_1 + r_2 + ... + r_n$ (nếu $r_1 = r_2 = ...r_n$ thì $r_b = nr_b$)

+ Ghép song song:

– Cách ghép: Các cực cùng tên được nối với nhau và đưa ra ngoài

– Suất điện động của bộ: $\mathscr{E}_b = \mathscr{E}_1 = \mathscr{E}_2 = ...\mathscr{E}_n$ (nếu $\mathscr{E}_1 = \mathscr{E}_2 =$)

– Điện trở trong: $1/r_b = 1/r_1 + 1/r_2 + ... + 1/r_n$(nếu $r_1 = r_2 = ... r_n$ thì $r_b = r_b/n$)

+ Ghép xung đối: Bằng cách ghép nối tiếp nhưng các cực cùng tên được nối với nhau và đưa ra ngoài hai cực cùng tên.

– Suất điện động của bộ: $\mathscr{E}_b = |\mathscr{E}_1 - \mathscr{E}_2|$

– Điện trở trong: $r_b = r_1 + r_2 + ... + r_n$ (nếu $r_1 = r_2 = ...r_n$ thì $r_b = nr_b$)

Khi giải các bài tập dạng này cần phải xác định được suất điện động của bộ và điện trở trong của nó sau đó áp dụng định luật Ôm cho từng loại đoạn mạch để xác định các đại lượng theo yêu cầu của bài toán.

Trong khi giải cần lưu ý, nếu mạch có các nguồn mắc hỗn hợp nhiều tầng thì nên tính từ trong ra ngoài, từ nhỏ đến lớn và đối với điện trở ta cũng tiến hành như vậy.

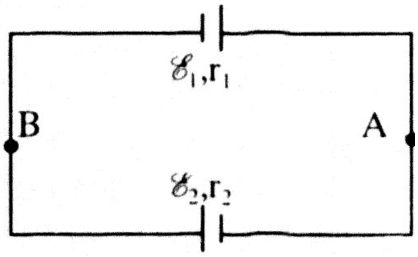
B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

12.1. Khi ghép các nguồn điện song song thì điện trở trong của bộ sẽ:
A. Bằng điện trở trong của nguồn có điện trở trong nhỏ nhất
B. Nhỏ hơn điện trở trong của nguồn có điện trở trong nhỏ nhất
C. Lớn hơn điện trở trong của nguồn có điện trở trong nhỏ nhất
D. Bằng điện trở trong của nguồn có điện trở trong lớn nhất

12.2. Khi ghép các nguồn điện nối tiếp thì điện trở trong của bộ sẽ:
A. Bằng điện trở trong của nguồn có điện trở trong nhỏ nhất
B. Nhỏ hơn điện trở trong của nguồn có điện trở trong nhỏ nhất
C. Lớn hơn điện trở trong của nguồn có điện trở trong nhỏ nhất
D. Lớn hơn điện trở trong của nguồn có điện trở trong lớn nhất

12.3. Hai nguồn điện có suất điện động như nhau, có điện trở trong $r_1 = 0,2\,\Omega$ và $r_2 = 0,4\,\Omega$, được mắc nối tiếp với nhau. Biết rằng khi điện trở mạch ngoài bằng R thì hiệu điện thế giữa hai cực của một trong hai nguồn bằng 0. Giá trị của điện trở R khi đó là:
A. Khi $U_1 = 0$ thì $R = 0,2\Omega$; khi $U_2 = 0$ vô nghiệm vì $R < 0$.
B. Khi $U_2 = 0$ thì $R = 0,2\Omega$; khi $U_1 = 0$ vô nghiệm vì $R < 0$.
C. Khi $U_1 = 0$ thì $R = 2\Omega$; khi $U_2 = 0$ thì $R = 0,2\Omega$.
D. Khi $U_2 = 0$ thì $R = 2\Omega$; khi $U_1 = 0$ thì $R = 0,2\Omega$.

12.4. Hai nguồn điện có suất điện động $\mathscr{E}_1 = 1,4V$ và $\mathscr{E}_2 = 1,1V$, điện trở trong $r_1 = 0,3\,\Omega$ và $r_2 = 0,2\,\Omega$. Người ta nối các cực khác dấu của chúng lại với nhau. Hãy xác định hiệu điện thế trên hai cực của nguồn điện? Với những điều kiện nào thì hiệu điện thế giữa các điểm B và A bằng không? (xem hình vẽ 12.1)



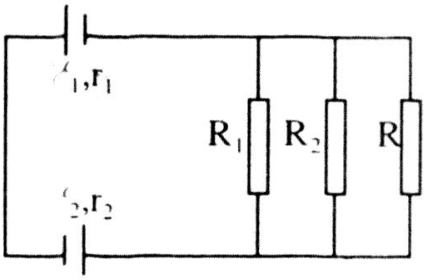
Hình 12.1

A. $U_{AB} = 0,1V$; $U_{AB} = 0$ khi $\mathscr{E}_2/\mathscr{E}_1 = r_1/r_2$.
B. $U_{AB} = -0,1V$; $U_{AB} = 0$ khi $\mathscr{E}_2/\mathscr{E}_1 = r_2/r_1$.
C. $U_{AB} = 0,1V$; $U_{AB} = 0$ khi $\mathscr{E}_2/\mathscr{E}_1 = r_2/r_1$.
D. $U_{AB} = -0,1V$; $U_{AB} = 0$ khi $\mathscr{E}_2/\mathscr{E}_1 = r_1/r_2$.

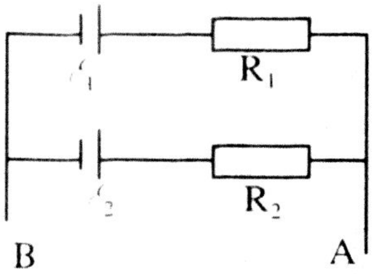
12.5. Cho một đoạn mạch như hình vẽ 12.2. Nếu suất điện động của hai nguồn điện bằng không thì giữa các điện trở R_1, R_2, R_3, r_1, r_2 phải có hệ thức nào dưới đây:
A. $R = r_1.r_2$. B. $R = r_1/r_2$. C. $R = r_1 + r_2$. D. $R = r_1 - r_2$.

12.6. Cho một mạch điện như hình vẽ 12.3. Suất điện động của các nguồn điện: $\mathscr{E}_1 = 1V$, $\mathscr{E}_2 = 1,3V$, điện trở trong không đáng kể. Biết rằng: $R_1 = 10\,\Omega$, $R_2 = 5\,\Omega$. Hiệu điện thế giữa các điểm A và B là:

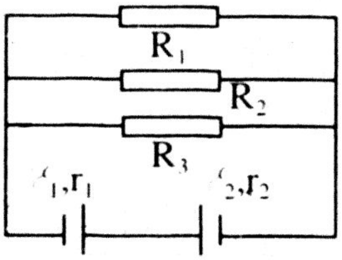
A. U = 21 V. B. U = 1,2 V. C. U = 12 V. D. U = 2,1 V.



Hình 12.2



Hình 12.3



Hình 12.4

12.7. Cho một mạch điện như hình vẽ 12.4. Suất điện động của hai máy phát điện bằng nhau và bằng 6V. Điện trở trong của chúng $r_1 = 0,5\,\Omega$, $r_2 = 0,38\,\Omega$. Điện trở của mạch ngoài $R_1 = 2\,\Omega$, $R_2 = 4\,\Omega$, $R_3 = 7\,\Omega$. Các giá trị hiệu điện thế U_1 và U_2 trên các cực của máy phát điện sẽ là:

A. $U_1 = 3V$; $U_2 = 7,2V$.
B. $U_1 = 3V$; $U_2 = 3,72V$.
C. $U_1 = 3,3V$; $U_2 = 3,72V$.
D. $U_1 = 3V$; $U_2 = 7,2V$.

12.8. Ba nguồn điện có suất điện động $\mathscr{E}_1 = 2,2V$, $\mathscr{E}_2 = 1,1V$, $\mathscr{E}_3 = 0,9V$ và điện trở trong $r_1 = 0,2\,\Omega$, $r_2 = 0,4\,\Omega$, $r_3 = 0,5\,\Omega$ được mắc nối tiếp với nhau. Điện trở của mạch ngoài $R = 1\,\Omega$. Giá trị hiệu điện thế trên hai cực của mỗi nguồn điện là:

A. $U_1 = 1,8V$; $U_2 = 0,3V$; $U_3 = -0,1V$.
B. $U_1 = 18V$; $U_2 = 3V$; $U_3 = 1V$.
C. $U_1 = 1,8V$; $U_2 = 3V$; $U_3 = 0,1V$.
D. $U_1 = 18V$; $U_2 = 0,3V$; $U_3 = -0,1V$.

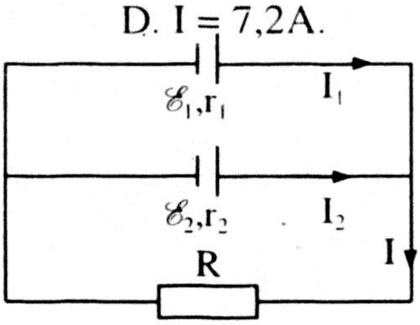
12.9. Một bộ nguồn điện gồm những ăcquy giống nhau mắc nối tiếp. Mỗi ắc quy có suất điện động $\mathscr{E} = 1,25V$, điện trở trong $r = 0,004\Omega$. Để hiệu điện thế ở hai cực của ắc quy là U = 127V và cường độ dòng điện I = 25A thì số ắc-quy cần dùng là:

A. n = 10. B. n = 200. C. n = 100. D. n = 20.

12.10. Người ta nạp điện cho 40 ăcquy mắc nối tiếp. Hiệu điện thế nạp là U = 127V, suất điện động và điện trở trong mỗi ăcquy $\mathscr{E} = 2,5V$, r = 0,2V. Điện trở ngoài mắc nối tiếp thêm vào mạch là $R = 2\,\Omega$. Cường độ dòng điện khi nạp là:

A. I = 2,7A. B. I = 72A. C. I = 27A. D. I = 7,2A.

12.11. Hai nguồn điện có suất điện động $\mathscr{E}_1 = 1,25V$ và $\mathscr{E}_2 = 1,5V$. Điện trở trong của chúng bằng nhau và bằng $r = 0,4\,\Omega$, chúng được mắc song song như trên hình vẽ12.5. Điện trở mạch ngoài $R = 10\,\Omega$. Cường độ dòng điện chạy ở mạch ngoài và chạy qua mỗi nguồn điện sẽ là:



Hình 12.5

A. $I = 0{,}1A$; $I_1 = -0{,}25A$; $I_2 = 0{,}35A$. B. $I = 0{,}1A$; $I_1 = 0{,}25A$; $I_2 = -0{,}35A$.
C. $I = 1A$; $I_1 = 0{,}25A$; $I_2 = 0{,}35A$. D. $I = 1A$; $I_1 = -0{,}25A$; $I_2 = 0{,}35A$.

12.12. Có một số ắc-quy giống nhau. Biết điện trở mạch ngoài là R. Với những điều kiện nào thì cường độ dòng điện chạy trong điện trở R như nhau khi các ắcquy được ghép song song và được ghép nối tiếp?
A. Không khi nào xảy ra điều kiện trên.
B. Khi $r = 0$ thoả mãn với mọi n.
C. Khi $R = 0$ thoả mãn với mọi n.
D. Khi $R - r = 0$ $(R = r)$ thoả mãn với mọi n.

12.13. Có bốn nguồn điện giống nhau, lúc đầu được ghép nối tiếp và điện trở ngoài là R, sau đó chúng được ghép song song và điện trở mạch ngoài cũng vẫn là R. Hỏi số chỉ của vôn kế thay đổi thế nào, nếu vôn kế mắc ở hai cực của bộ nguồn trong cả hai trường hợp? Cho biết $R = 10\Omega$, điện trở vôn kế rất lớn so với R và r .
A. $U_1/U_2 = 2{,}34$. B. $U_1/U_2 = 3{,}24$.
C. $U_1/U_2 = 3{,}34$. D. $U_1/U_2 = 2{,}24$.

12.14. Có một bộ nguồn điện gồm 600 chiếc giống nhau. Số nguồn này chia thành n nhóm mắc nối tiếp với nhau. Mỗi nhóm có m nguồn mắc song song. Suất điện động của một nguồn $\mathscr{E} = 2V$ và điện trở trong $r = 0{,}4\Omega$, điện trở mạch ngoài là $R = 0{,}6\Omega$. m và n phải có những giá trị bao nhiêu thì công suất ở mạch ngoài đạt cực đại? Khi đó, cường độ dòng điện chạy ở mạch ngoài là bao nhiêu?
A. $n = 40$; $m = 15$; $I = 50A$. B. $n = 30$; $m = 20$; $I = 50A$.
C. $n = 50$; $m = 12$; $I = 40A$. D. $n = 20$; $m = 30$; $I = 40A$.

12.15. Mười hai chiếc pin khô giống nhau, mỗi pin có suất điện động $\mathscr{E} = 1{,}5V$, điện trở trong $r = 0{,}5\Omega$ được mắc thành bộ nguồn để cấp điện cho điện trở $R = 1{,}5\Omega$. Xác định cách ghép 12 pin đó thành bộ cho:
a. Công suất toả nhiệt ở mạch ngoài lớn nhất.
b. Hiệu suất của nguồn điện lớn nhất.
A. a. Ghép nối tiếp 1 hàng 12 pin, b. Ghép nối tiếp 1 hàng 12 pin.
B. a. Ghép 2 hàng 6 pin, b. Ghép 12 pin song song.
C. a. Ghép 1 hàng 12 pin nối tiếp, b. Ghép 4 hàng, mỗi hàng 3 pin.
D. a. Ghép 6 hàng, mỗi hàng 2 pin, b. Ghép 2 hàng, mỗi hàng 6 pin.

12.16. Có 12 nguồn điện giống nhau, mỗi nguồn có suất điện động là $\mathscr{E} = 4{,}5$ V; điện trở trong $r = 6\ \Omega$ mắc thành 6 nhánh, mỗi nhánh gồm 2 nguồn nối tiếp. Mạch ngoài là 1 bóng đèn có ghi 6V - 9 W. Cường độ dòng điện qua bóng đèn là:
A. $I = 0{,}5A$; B. $I = 1{,}0A$; C. $I = 1{,}5A$; D. $I = 2{,}0A$.

12.17. Có 12 nguồn điện giống nhau, mỗi nguồn có suất điện động là $\mathscr{E} = 4,5$ V; điện trở trong r = 6 Ω mắc thành 6 nhánh, mỗi nhánh gồm 2 nguồn nối tiếp. Mạch ngoài là 1 bóng đèn có ghi 6V - 9 W. Hỏi bóng đèn đó sáng như thế nào?

A. Sáng bình thường.
B. Sáng hơn bình thường.
C. Sáng loé lên rồi tắt.
D. Đèn chỉ sáng rất mờ.

Bài 13

CÔNG VÀ CÔNG SUẤT CỦA DÒNG ĐIỆN- TÁC DỤNG NHIỆT CỦA DÒNG ĐIỆN

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Khi giải toán trong bài này cần để ý đến các vấn đề như:

– Công suất cực đại mà nguồn có thể cung cấp cho mạch ngoài: Giả sử mạch ngoài có điện trở R, cường độ dòng qua mạch là $I = \frac{\mathscr{E}}{R + r}$, công suất tiêu thụ cũng là công suất toả nhiệt ở mạch ngoài: $P = RI^2 = R\frac{\mathscr{E}^2}{(R+r)^2} = \frac{\mathscr{E}^2}{(\sqrt{R} + \frac{r}{\sqrt{R}})^2}$.

* Để cho công suất P đạt cực đại thì mẫu số phải nhỏ nhất tức là:

$$\sqrt{R} = \frac{r}{\sqrt{R}} \Rightarrow R = r \text{ khi đó } P_{max} = \frac{\mathscr{E}^2}{4r}$$

– Mạch có các bóng đèn trên đó ghi rõ giá trị hiệu điện thế định mức $U_đ$ và công suất định mức $P_đ$, ta có thể tính cường độ định mức: $I_đ = \frac{P_đ}{U_đ}$ và điện trở của đèn $R_đ = \frac{P_đ}{U_đ^2}$. Sau đó giải bài toán với mạch điện bình thường, căn cứ vào giá trị của cường độ tính được để có kết luận:

+ Nếu $I < I_đ$ thì đèn sáng yếu hơn bình thường.

+ Nếu $I > I_đ$ thì đèn sáng hơn bình thường.

+ Trường hợp để đèn sáng bình thường thì ta có thêm giả thiết cường độ thực qua đèn bằng $I_đ$ và hiệu điện thế giữa hai cực của đèn phải bằng $U_đ$.

– Hiệu suất của nguồn điện: $H = \frac{A_1}{A} = \frac{U}{\mathscr{E}} = \frac{R}{R+r}$.

(trong đó U là hiệu điện thế mạch ngoài, $\mathscr{E}$ là suất điện động của nguồn điện R là điện trở mạch ngoài, r là điện trở mạch trong của nguồn).

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

13.1. Đặt hiệu điện thế U vào hai cực của một ắcquy có suất điện động là ε và có điện trở trong là r để nạp điện cho nó. Thời gian nạp điện cho ắcquy này là t và dòng điện chạy qua ắcquy có cường độ là I. Điện năng A mà ắcquy này tiêu thụ khi đó được tính bằng công thức:

A. $A = I^2rt$; B. $A = UIt$; C. $A = \frac{U^2}{r}t$; D. $A = \mathscr{E}It$

13.2. Điện năng biến đổi hoàn toàn thành nhiệt năng ở dụng cụ hay thiết bị điện nào dưới đây khi chúng hoạt động?

A. Bóng đèn dây tóc. B. Quạt điện.

C. Ấm điện. D. Ắcquy đang được nạp điện.

13.3. Công của nguồn điện không thể tính bằng:

A. Công của lực lạ thực hiện bên trong nguồn điện.

B. Công của lực điện trường thực hiện khi dịch chuyển một đơn vị điện tích dương trong toàn mạch.

C. Công của dòng điện chạy trong toàn mạch.

D. Công của lực điện trường thực hiện khi dịch chuyển các điện tích trong toàn mạch.

13.4. Công suất của nguồn điện được xác định bằng:

A. Lượng điện tích mà nguồn điện sản ra trong một giây.

B. Công mà lực lạ thực hiện khi dịch chuyển một đơn vị điện tích dương ngược chiều điện trường bên trong nguồn điện.

C. Công của dòng điện chạy trong mạch điện kín sản ra trong một giây.

D. Công của dòng điện thực hiện khi dịch chuyển một đơn vị điện tích dương chạy trong mạch điện kín.

13.5. Biết rằng, khi tăng điện trở mạch ngoài lên hai lần thì hiệu điện thế ở hai cực nguồn điện tăng lên 10%. Hiệu suất của nguồn điện này là:

A. H = 92%. B. H = 90%. C. H = 80%. D. H = 82%.

13.6. Hiệu điện thế lưới điện thành phố là $U_1 = 220V$, chiều dài của dây dẫn vào nhà là $l = 50m$. Dây dẫn làm bằng đồng có điện trở suất $\rho = 1,7.10^{-8}\Omega m$. Biết rằng khi mắc vào mạch điện 100 bóng đèn 75W và 50 bóng đèn 25W thì hiệu điện thế của đèn còn là 210V. Diện tích tiết diện của dây dẫn đó có giá trị là:

A. $S = 17,1mm^2$. B. $S = 17mm^2$ C. $S = 7,1mm^2$. D. $S = 71mm^2$.

13.7. Biết rằng hiệu điện thế ở nhà máy điện là 440V, công suất cần tải đi là 50kW, hiệu điện thế tổn hao trên đường dây cho phép là 10%. Khối lượng đồng cần thiết để mắc một đường dây tải điện dài 10km từ nhà máy đến nơi sản xuất phải là:

A. m = 1,74 tấn. B. m = 71,4 tấn. C. m = 174 tấn. D. m = 17,4 tấn.

13.8. Phải quấn bao nhiêu vòng dây dẫn bằng Ni lên một trụ bằng sứ đường kính 2cm để được một bếp đun nước theo yêu cầu sau: trong 15 phút đun sôi được 2 lít nước từ 15^0C, cho biết hiệu điện thế của lưới điện là 220V, đường kính của dây dẫn là 0,2mm. Hiệu suất của dụng cụ là 50%.

A. n = 63 vòng. B. n = 36 vòng. C. n = 30 vòng. D. n = 60 vòng.

13.9. Một động cơ điện được mắc vào lưới điện có hiệu điện thế U = 120V. Khi qua một cuộn dây của động cơ, hiệu điện thế giảm chỉ còn 20% của U. Biết điện trở của dây dẫn bằng 14Ω và hiệu suất của động cơ là 65%. Công suất có ích của động cơ trong trường hợp này là:

A. $N_{cóích}$ = 210W. B. $N_{cóích}$ = 120W. C. $N_{cóích}$ = 220W. D. $N_{cóích}$ = 110W.

13.10. Một máy thu vô tuyến điện làm việc ở hiệu điện thế 127V tiêu thụ một công suất 50W. Cần mắc thêm điện trở phụ vào máy thu là bao nhiêu để nó có thể làm việc ở hiệu điện thế 220V?

A. R = 32,6Ω. B. R = 236Ω. C. R = 23,6Ω. D. R = 326Ω.

13.11. Một thiết bị tiêu thụ điện có công suất 15W và hiệu điện thế làm việc là 110V. Người ta mắc nối tiếp với thiết bị trên một bóng đèn có hiệu điện thế làm việc cũng 110V. Cả hai được mắc vào lưới điện có hiệu điện thế 220V. Để cho dụng cụ trên hoạt động bình thường thì công suất của đèn phải là:

A. N_l= 510W. B. N_l= 51W. C. N_l= 150W. D. N_l= 15W.

13.12. Một ắc quy làm việc và được ghi lại các chế độ như sau:

+ Khi cường độ dòng điện bằng 4A thì công suất mạch ngoài là 7,2W.

+ Khi cường độ dòng điện bằng 6A thì công suất mạch ngoài là 9,6W.

Suất điện động và điện trở trong của ắc quy trong mạch đó là:

A. r = 1Ω; $\mathcal{E}$ = 2,2V. B. r = 1Ω; $\mathcal{E}$ = 22V.

C. r = 0,1Ω; $\mathcal{E}$ = 2,2V. D. r = 0,1Ω; $\mathcal{E}$ = 22V.

13.3. Một ắc quy có suất điện động $\mathcal{E}$ = 2V và dung lượng 210A.h. Xác định năng lượng dự trữ của ắc quy (ra kWh):

A. W= $\mathcal{E}$It = 8,4 kWh. B. W= $\mathcal{E}$It = 0,48 kWh.

C. W= $\mathcal{E}$It = 48 kWh. D. W= $\mathcal{E}$It = 4,8 kWh.

13.14. Điện lượng chuyển qua một dây điện trở đặt trong một nhiệt lượng kế là q = 100C. Hiệu điện thế ở hai đầu dây điện trở là U = 20V. Nhiệt lượng kế chứa một khối lượng nước là m = 0,2kg. Nhiệt dung riêng của nước là

$C = 4{,}19.10^3$J/kg độ. Hỏi nhiệt độ của nước biến thiên một lượng là bao nhiêu?

A. $t = 2{,}4^0$C. B. $t = 4{,}2^0$C. C. $t = 24^0$C. D. $t = 42^0$C.

13.15. Dây cuốn của một máy biến thế phải có tiết diện bằng bao nhiêu để chịu được dòng điện dưới hiệu điện thế U = 15kV, công suất $N = 10^6$kW và mật độ dòng điện trong trong dây dẫn không thể vượt quá $j = 10\dfrac{A}{mm^2}$?

A. $S = 6{,}7.10^2$mm. B. $S = 7{,}6.10^3$mm.
C. $S = 6{,}7.10^3$mm. D. $S = 7{,}6.10^2$mm.

13.16. Một dây điện trở hình xoắn ốc $R = 10\,\Omega$ được dùng để làm cho nước bốc hơi ở 100^0C. Hỏi cường độ dòng điện chạy qua dây điện trở đó là bao nhiêu để cho nó có thể làm bốc hơi một lượng nước sôi bằng m = 100g trong thời gian 1 phút? Nhiệt hoá hơi của nước là $c = 22{,}6.10^5\dfrac{J}{kg}$.

A. I = 9,14A. B. I = 19,4A. C. I = 91,4A. D. I = 194A.

13.17. Một lò điện có thể sản ra một điện lượng là Q = 24kcal trong thời gian t = 10 phút. Lò điện làm việc dưới hiệu điện thế U = 36V. Nếu tiết diện của dây điện trở làm bằng Ni–Cr cuốn lò là $S = 5.10^{-7}m^2$ và điện trở suất $\rho = 1{,}2.10^{-6}\Omega$m thì chiều dài của dây điện trở đó bằng:

A. $l = 3{,}24$ m. B. $l = 2{,}24$ m. C. $l = 32{,}4$ m. D. $l = 324$ m.

13.18. Một căn phòng sau một ngày đêm mất một nhiệt lượng là $Q = 8{,}7.10^7$J. Để cho nhiệt lượng đủ để giữ cho nhiệt độ trong phòng không đổi cần một lò sưởi làm việc dưới hiệu điện thế U = 120V, dây điện trở của lò có đường kính của tiết diện là $d = 10^{-3}$m, điện trở suất là $\rho = 1{,}1.10^{-6}\Omega$m. Dây này cần phải có chiều dài là:

A. $l = 101$m. B. $l = 11$m. C. $l = 10$m. D. $l = 10{,}1$m.

13.19. Nhiệt độ ban đầu của nước $t_1^0 = 20^0$C. Hiệu suất của một bếp điện là H = 70%. Nhiệt dung riêng của nước là $c = 4{,}19.10^3\dfrac{J}{kg.do}$. Nếu sau thời gian t = 20 phút bếp đun sôi được 2 lít nước thì công suất bếp điện đó bằng

A. N = 88W. B. N = 800W. C. N = 880W. D. N = 80W.

13.20. Biết rằng lực kéo của động cơ tàu điện là F = 500.9,8N, hiệu điện thế làm việc của động cơ là U = 550V, hiệu suất của động cơ là 80%. Tàu điện chuyển động với tốc độ v = 30km/h. Độ lớn của cường độ dòng điện chạy qua động cơ của tàu điện là:

A. I = 93A. B. I = 39A. C. I = 9,3A. D. I = 3,9A.

13.21. Một đèn hồ quang có hiệu điện thế làm việc là 40V được mắc vào mạch điện có hiệu điện thế là 65V. Trong một mạch điện khác người ta lại mắc nối tiếp hai đèn hồ quang như trên vào hiệu điện thế 110V. Trong cả hai trường hợp, để bảo đảm cho đèn làm việc bình thường người ta mắc thêm điện trở phụ. Hỏi trong trường hợp nào hiệu suất sử dụng cao hơn?

A. Hai trường hợp giống nhau. B. Theo trường hợp 2.
C. Theo trường hợp 1. D. Tuỳ vào điện trở phụ.

13.22. Một đường dây tải điện dài 250km, tải công suất điện 200.000kW. Tổn thất điện năng trên đường dây không vượt quá 10%. Nếu hiệu điện thế là 400.000V thì tiết diện của dây tải điện phải là bằng:

A. S = 10,6 mm^2. B. S = 160 mm^2. C. S = 106 mm^2. D. S = 16 mm^2.

13.23. Một đường dây tải điện bằng đồng có tiết diện S = 18mm^2 và có chiều dài tổng cộng là 3km, hiệu điện thế tại máy phát điện là U = 230V. Tổn thất điện thế cho phép trên đường dây là 10%. Công suất cực đại mà đường dây tải được từ máy phát đến nơi tiêu thụ là:

A. N = 1680W. B. N = 16,8W. C. N = 168W. D. N = 618W.

13.24. Tính hiệu suất của một bếp điện nếu sau 20 phút nó đun sôi được 2 lít nước ban đầu ở 20^{0}C. Biết rằng: cường độ dòng điện chạy vào bếp là 3A, hiệu điện thế của bếp là U = 220V.

A. H = 75%. B. H = 85%. C. H = 95%. D. H = 65%.

13.25. Một dây bếp điện bằng hợp kim Ni-Cr có tiết diện 0,15mm^2 chiều dài 10m. Nếu hiệu điện thế ở hai đầu dây bếp điện là U = 220V, hiệu suất của bếp điện là 80%, điện trở suất của Ni-Cr là 1,1.10^{-6}Ωm thì thời gian cần thiết để đun sôi 2 lít nước từ 15^{0}C phải là:

A. t = 1350s. B. t = 3150s. C. t = 135s. D. t = 315s.

13.26. Một ống dây dẫn điện bằng đồng chiều dài 30m, đường kính ngoài bằng 12mm, đường kính trong là 10mm, cường độ dòng điện chạy qua ống là 1.000A. Để làm nguội ống dây, người ta cho một dòng nước chảy qua ống. Nhiệt độ của dòng nước khi vào và khi ra khỏi ống lần lượt là 10^{0}C và 30^{0}C. Khối lượng nước chảy qua ống trong một giờ đo được là

A. m = 65,3kg. B. m = 63,5kg. C. m = 653kg. D. m = 635kg.

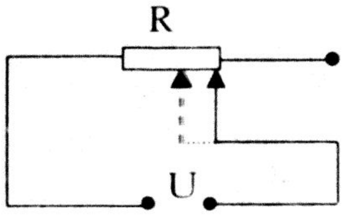
13.27. Một đèn có ghi 120V– 40W. Đèn được mắc vào lưới điện có hiệu điện thế U = 220V. Muốn cho đèn sáng bình thường thì phải mắc nối tiếp với đèn một dây điện trở Ni-Cr có chiều dài là bao nhiêu. Cho biết đường kính của dây là d = 3.10^{-4}m, điện trở suất của Ni-Cr là ρ = 1,1.10^{-6}Ωm.

A. l = 19,2m. B. l = 91,2m. C. l = 192m. D. l = 912m.

Chọn đáp án ĐÚNG.

13.28. Một biến trở con chạy có điện trở R mắc vào lưới điện có hiệu điện thế U như hình 13.1, nếu con chạy của biến trở dịch chuyển từ đầu biến trở đi một đoạn bằng $\frac{1}{4}$ chiều dài của biến trở thì công suất mà biến trở tiêu thụ thay đổi đi bao nhiêu lần?

A. Thay đổi 3/4 lần.
B. Thay đổi 4/3 lần.
C. Thay đổi 3/5 lần.
D. Thay đổi 5/3 lần.



Hình 13.1

13.29. Một máy bơm, bơm nước lên một độ cao $h = 4,7m$ qua một ống có tiết diện $S = 0,01m^2$ mỗi giây được 75 lít nước. Tính hiệu suất của máy bơm biết rằng động cơ của máy bơm tiêu thụ một công suất là 10kW.

A. H = 75,6%. B. H = 55,6%. C. H = 65,6%. D. H = 85,6%.

Chọn đáp án ĐÚNG:

13.30. Công suất tiêu thụ của động cơ tàu điện là N = 900kW khi tàu chạy với vận tốc v = 54km/giờ. Biết hiệu suất của động cơ là H = 0,8, lực kéo của động cơ bằng:

A. $F = 8,4.10^5N$. B. $F = 4,8.10^5N$. C. $F = 8,4.10^4N$. D. $F = 4,8.10^4N$.

13.31. Có hai dây dẫn, một bằng đồng và một bằng sắt. Hai dây này có cùng chiều dài và cùng tiết diện và điện trở suất lần lượt là $\rho_{Fe} = 1,2.10^{-7}\Omega m$; $\rho_{Cu} = 1,8.10^{-8}\Omega m$. Hỏi tỉ số của điện lượng toả ra trong hai dây dẫn đó là bao nhiêu khi chúng được mắc nối tiếp và khi chúng được mắc song song vào mạch điện? *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $Q_1/Q_2 = 1,06$; $Q'_1/Q'_2 = 0,14$. B. $Q_1/Q_2 = 7,06$; $Q'_1/Q'_2 = 0,14$.
C. $Q_1/Q_2 = 2,06$; $Q'_1/Q'_2 = 1,4$. D. $Q_1/Q_2 = 7,06$; $Q'_1/Q'_2 = 1,4$.

13.32. Có hai dây dẫn cùng chiều dài cùng tiết diện một bằng đồng, một bằng sắt, chúng được mắc vào mạch trong cùng một khoảng thời gian. Trường hợp đầu mắc theo kiểu nối tiếp, trường hợp sau mắc theo kiểu song song. Người ta nhận thấy cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn bằng sắt trong cả hai trường hợp đều như nhau. Cho biết điện trở suất: $\rho_{Fe} = 1,2.10^{-7}\Omega m$; $\rho_{cu} = 1,8.10^{-8}\Omega m$. Tỉ số giữa nhiệt lượng toả ra trong hai trường hợp trên là:

A. $Q_1/Q_2 = \rho_1/\rho_2 = 0,14$. B. $Q_1/Q_2 = \rho_1/\rho_2 = 1,4$.
C. $Q_1/Q_2 = 14$. D. $Q_1/Q_2 = 4,1$.

13.33. Hai bàn là giống hệt nhau, công suất mỗi cái là P = 200W. Hiệu điện thế làm việc là U = 120V. Hai bàn là này được nối với nguồn điện bằng những dây dẫn có điện trở R. Điện trở trong của nguồn điện coi như không đáng kể. Cho biết khi hai bàn là trên mắc nối tiếp thì nhiệt lượng do chúng toả ra cũng giống như khi mắc chúng song song vào mạch điện. Điện trở R của dây dẫn đó là:

A. R = 7,2Ω. B. R = 270Ω. C. R = 72Ω. D. R = 27Ω.

13.34. Người ta dùng hai bếp điện để đun sôi một khối lượng nước. Khi dùng riêng bếp thứ nhất thì nước sôi sau thời gian $t_1 = 10$ phút, dùng riêng bếp thứ hai thì nước sôi sau $t_2 = 40$ phút. Nếu mắc cả hai bếp song song hoặc nối tiếp thì sau bao lâu nước sôi? (Điều kiện đun giống nhau).

A. $t_{ss} = 8$ph và $t_{nt} = 50$ph. B. $t_{ss} = 18$ph và $t_{nt} = 50$ph.

C. $t_{ss} = 28$ph và $t_{nt} = 40$ph. D. $t_{ss} = 18$ph và $t_{nt} = 15$ph.

Chọn đáp án ĐÚNG.

13.35. Một đèn điện công suất N = 100W mắc vào mạch điện có hiệu điện thế U = 120V. Điện trở của đèn khi thắp lớn gấp 10 lần điện trở của nó ở 0^0C nếu trong thời gian thắp nhiệt độ của dây tóc đèn t = 2000^0C. Điện trở của đèn ở 0^0 và hệ số nhiệt điện trở của vật liệu dùng làm dây tóc đèn bằng:

A. $R_0 = 144\Omega$; $\alpha = 45.10^{-3}$độ$^{-1}$. B. $R_0 = 14,4\Omega$; $\alpha = 4,5.10^{-3}$độ$^{-1}$.

C. $R_0 = 144\Omega$; $\alpha = 4,5.10^{-3}$độ$^{-1}$. D. $R_0 = 14,4\Omega$; $\alpha = 45.10^{-3}$độ$^{-1}$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

13.36. Một đèn điện có ghi 120V-100W. Người ta mắc đèn đó vào một nguồn điện một chiều có suất điện động $\mathscr{E} = 140$V và cách nguồn một khoảng $l = 400$m bằng một dây dẫn nhôm. Biết tiết diện của dây dẫn S = 1mm², điện trở suất của dây dẫn $\rho_{nhôm} = 2,8.10^{-8}\Omega$m. Hiệu điện thế trên bóng đèn thay đổi như thế nào khi mắc song song với đèn trên một đèn giống như nó?

A. ΔU = 41V. B. ΔU = −14V. C. ΔU = 14V. D. ΔU = −1.4V.

Chọn đáp án ĐÚNG.

13.37. Một nguồn điện có suất điện động $\mathscr{E} = 5$kV cung cấp một công suất N = 10kW cho một phụ tải có điện trở R = 1,6kΩ. Dây dẫn có tiết diện $S = 10^{-6}$m², điện trở suất $\rho = 1,75.10^{-8}\Omega$m. Coi điện trở trong của nguồn điện không đáng kể. Khoảng cách từ nguồn điện tới phụ tải bằng

A. L = 11,4km. B. L = 41,4km. C. L = 114km. D. L = 414km.

Chọn đáp án ĐÚNG.

13.38. Trên quãng đường dài 10km, người ta tải năng lượng điện bằng hai dây dẫn kim loại với mật độ dòng điện $j = 0,5\dfrac{A}{mm^2}$. Điện trở suất của dây kim loại $\rho = 1,2.10^{-7}\Omega$m. Để cho tổn hao điện năng trên đường dây bằng 1% công suất tải đi thì hiệu điện thế U giữa hai dây dẫn phải bằng

A. U = 12kV. B. U = 210kV. C. U = 120kV. D. U = 21kV.

Chọn đáp án ĐÚNG.

13.39. Mạch gồm có 2 bóng đèn mắc song song công suất là N = 30W mỗi bóng. Tổn thất công suất trên dây dẫn là 10% công suất có ích. Nếu cường độ dòng điện do nguồn cung cấp là I = 2A thì hiệu điện thế trên các cực của nguồn phải bằng:

A. $U = 2{,}3V$. B. $U = 33V$. C. $U = 23V$. D. $U = 3{,}3V$.
Chọn đáp án ĐÚNG.

13.40. Từ nguồn điện người ta tải một công suất $N = 5kW$ dưới một hiệu điện thế $U = 750V$ đến một địa điểm nào đó. Để tổn thất điện năng trên dây dẫn không vượt quá 10% công suất tải đi thì điện trở lớn nhất của đường dây tải điện là:

A. $R = 3{,}9\Omega$. B. $R = 9{,}3\Omega$. C. $R = 39\Omega$. D. $R = 93\Omega$.
Chọn đáp án ĐÚNG.

13.41. Một đường dây tải điện có điện trở $R = 10\,\Omega$ vận chuyển một công suất lớn nhất là $N = 6kW$ dưới một hiệu điện thế là $U = 1000V$. Hỏi ở cuối đường dây người ta có thể sử dụng một lò điện có công suất tối đa là bao nhiêu? *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $N_2 = 56{,}4kW$. B. $N_2 = 6{,}54kW$. C. $N_2 = 5{,}64kW$. D. $N_2 = 65{,}4kW$.

13.42. Một bộ nguồn điện khi mắc vào điện trở $R_1 = 2\,\Omega$ thì cường độ dòng điện chạy trong mạch là $I_1 = 1{,}6A$. Nếu điện trở mạch ngoài là $R_2 = 1\,\Omega$ thì $I_2 = 2A$. Công suất hao tổn ở mạch trong của bộ nguồn trong các trường hợp đó là bao nhiêu? *Chọn đáp án* ĐÚNG:

A. $N = 21W$. B. $N = 120W$. C. $N = 210W$. D. $N = 12W$.

13.43. Khi cường độ dòng điện $I_1 = 15A$ thì công suất mạch ngoài $N_1 = 135W$ và khi cường độ dòng điện $I_2 = 6A$ thì công suất mạch ngoài $N_2 = 64{,}8W$. Suất điện động $\mathscr{E}$ và điện trở trong r của bộ nguồn trong trường hợp này là:

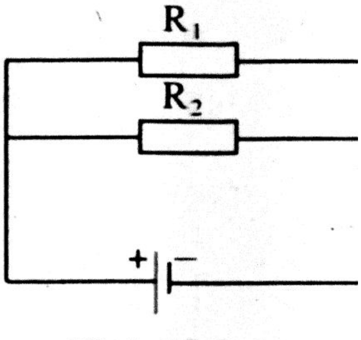
A. $\mathscr{E} = 12V$; $r = 0{,}2\Omega$. B. $\mathscr{E} = 120V$; $r = 2\Omega$.
C. $\mathscr{E} = 12V$; $r = 2\Omega$. D. $\mathscr{E} = 1{,}2V$; $r = 0{,}2\Omega$.

13.44. Một nguồn điện có suất điện động $\mathscr{E} = 8V$ mắc vào một phụ tải. Hiệu điện thế của nguồn điện là $U = 6{,}4V$. Hiệu suất của mạch điện là

A. $H = 88\%$. B. $H = 80\%$. C. $H = 85\%$. D. $H = 90\%$.

13.45. Cho mạch điện như hình vẽ 13.2. Điện trở $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 5\Omega$, điện trở trong của nguồn là $r = 0{,}5\,\Omega$. Hiệu suất của mạch điện đó là:

A. $H = 87\%$. B. $H = 47\%$.
C. $H = 78\%$. D. $H = 74\%$.



Hình 13.2

13.46. Một nguồn điện có suất điện động $\mathscr{E}$ và điện trở trong r được mắc vào một mạch điện. Cường độ dòng điện trong mạch là I. Hãy biểu diễn hiệu suất của mạch điện theo $\mathscr{E}$, r, I.

A. $H = (\mathscr{E} + Ir)/\mathscr{E}$ B. $H = (\mathscr{E} - Ir)/U$.

C. $H = (\mathscr{E} - Ir)/\mathscr{E}$ D. $H = (\mathscr{E} - Ir)/R$.

Chọn đáp án ĐÚNG:

13.47. Cho một mạch điện kín, nguồn điện là một ắc-quy chì có suất điện động $\mathscr{E} = 2,2V$, điện trở mạch ngoài là $R = 0,5\,\Omega$. Hiệu suất của mạch điện là H = 65%. Dòng điện I chạy trong mạch chính là:

A. I = 2,86A. B. I = 8,26A. C. I = 28,6A. D. I = 82,6A.

Chọn đáp án ĐÚNG:

13.48. Khi tăng điện trở mạch ngoài từ $R_1 = 3\Omega$ đến $R_2 = 10,5\Omega$ thì hiệu suất của một mạch điện tăng lên gấp đôi. Điện trở trong của một ắc quy trong trường hợp này là:

A. r = 71Ω. B. r = 7Ω. C. r = 7,1Ω. D. r = 17Ω.

13.49. Khi mắc một động cơ điện vào lưới điện dưới hiệu điện thế U = 120V thì cường độ dòng điện chạy vào động cơ là I = 15A. Biết điện trở của cuộn dây động cơ là $R = 1\,\Omega$. Công suất tiêu thụ bởi động cơ và hiệu suất của nó là:

A. $N_1 = 18kW$; H = 87,5%. B. $N_1 = 1,8kW$; H = 97,5%.

C. $N_1 = 1,8kW$; H = 87,5%. D. $N_1 = 18kW$; H = 77,5%.

13.50. Người ta mắc một bàn là có điện trở $R = 8\,\Omega$ vào hai cực một ắc-quy có điện trở trong $r = 1\,\Omega$. Sau đó người ta lại mắc song song với bàn là trên một bàn là giống như thế. Hỏi công suất nhiệt toả ra ở mạch ngoài biến đổi như thế nào?

A. $Q_2/Q_1 = 16,2$. B. $Q_2/Q_1 = 1,62$.

C. $Q_2/Q_1 = 6,62$. D. $Q_2/Q_1 = 66,2$.

13.51. Một bộ nguồn điện gồm các nguồn ghép song song. Điện trở và suất điện động của mỗi nguồn lần lượt là: $r = 5\,\Omega$, $\mathscr{E} = 5,5V$. Khi đó cường độ dòng điện qua mạch là I = 2A, công suất có ích là P = 7W. Hỏi bộ nguồn có bao nhiêu nguồn điện?

A. n = 4. B. n = 5. C. n = 8. D. n = 10.

13.52. Một bàn là điện có điện trở $R = 25\,\Omega$ được mắc vào mạch điện với bộ nguồn là hai ắc quy giống hệt nhau. Điện trở trong của mỗi ắc quy $r = 10\,\Omega$. Với hai cách mắc các ắc quy đó nối tiếp và song song, công suất tiêu thụ của bàn là sẽ lớn hơn trong cách nào?

A. Mắc nối tiếp.

B. Hai cách mắc gống nhau.

C. Mắc song song.

D. Không xác định được vì không biết suất điện động của 2 ắcquy

Chọn đáp án ĐÚNG.

13.53. Một đầu máy xe lửa chạy điện có trọng lượng $P = 29,4.10^5$N chuyển động từ đỉnh xuống chân dốc với vận tốc v = 36km/h. Độ nghiêng dốc là 0,01. Lực cản chuyển động của đầu máy bằng 3% trọng lượng của nó. Hỏi cường độ dòng điện chạy qua động cơ đầu máy bao nhiêu nếu hiệu điện thế làm việc của động cơ là U = 3000V và hiệu suất của đầu máy là H = 80%.

A. I = 24,5A. B. I = 42,5A. C. I = 425A. D. I = 245A.

13.54. Một tàu điện có trọng lượng $P = 220,5.10^3$N, chạy trên mặt đường nằm ngang. Sau đó tàu điện chạy lên dốc (độ nghiêng 0,03). Trong trường hợp thứ nhất cường độ dòng điện chạy vào động cơ điện là $I_1 = 60$A. Trong trường hợp thứ hai $I_2 = 118$A. Cho biết hệ số ma sát k = 0,01, hiệu điện thế dây U = 500V hiệu suất động cơ H = 0,75. Vận tốc v_1 và v_2 của tàu trong các trường hợp trên là

A. $v_1 = 10,5$m/s; $v_2 = 5$m/s. B. $v_1 = 10$m/s; $v_2 = 5$m/s.

C. $v_1 = 10$m/s; $v_2 = 5,5$m/s. D. $v_1 = 15$m/s; $v_2 = 15$m/s.

13.55. Pin Lơ-clăng-sê sản ra 1 công là 270 J khi dịch chuyển lượng điện tích là 180C ở bên trong và giữa 2 cực của pin. Tính suất điện động của pin?

A. $\mathscr{E} = 1,3$V. B. $\mathscr{E} = 1,4$V. C. $\mathscr{E} = 1,5$V. D. $\mathscr{E} = 1,6$V.

13.56. Công của nguồn điện không thể tính bằng công của:

A. lực lạ thực hiện bên trong nguồn điện.

B. lực điện trường thực hiện khi dịch chuyển 1 đơn vị điện tích (+) trong toàn mạch.

C. dòng điện chạy trong toàn mạch.

D. lực điện trường thực hiện khi dịch chuyển các điện tích trong toàn mạch.

13.57. Gọi U là hiệu điện thế giữa 2 đầu đoạn mạch, I là cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch đó và q là điện lượng chuyển qua đoạn mạch trong thời gian t. Khi đó A là công và P là công suất của dòng điện chạy qua đoạn mạch này. Công thức nào dưới đây không phải là công thức tính A?

A. A = UIt. B. A = Uq. C. A = q/U. D. A = Pt.

13.58. Suất điện động của 1 ắc-quy là 12V. Lực lạ thực hiện 1 công là 4200 J. Tính điện lượng dịch chuyển giữa 2 cực của nguồn điện khi đó:

A.Q = 305C. B. Q = 350C. C. Q = 503C. D. Q = 530C.

13.59. Bên trong một dây dẫn có dòng điện cường độ 1A chạy qua. Hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn đó là 6V. Công của dòng điện trong trường hợp này là:

A. A = 0,006kWh. B. A = 0,06kWh.

C. A = 0,6kWh. D. A = 6kWh.

13.60. Bên trong một dây dẫn có dòng điện cường độ 1A chạy qua. Hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn đó là 6V. Công suất của dòng điện trong trường hợp này là:

A. $P = 6W$. B. $P = 60W$. C. $P = 600W$. D. $P = 6000W$.

13.61. Trong 1 mạch điện kín, nguồn điện có suất điện động là $\mathscr{E}$, có điện trở trong là r, mạch ngoài có điện trở là R, dòng điện chạy trong mạch có cường độ I và hiệu điện thế mạch ngoài U. Khi đó không thể tính công A_{ng} của nguồn điện sản ra trong thời gian t theo công thức:

A. $A_{ng} = \mathscr{E}It$. B. $A_{ng} = I^2(R + r)t$.

C. $A_{ng} = UIt + I^2rt$. D. $A_{ng} = \mathscr{E}I^2t$.

13.62. Đặt 1 hiệu điện thế U vào 2 đầu điện trở R, dòng điện chạy qua có cường độ I. Công suất toả nhiệt ở điện trở không thể tính bằng công thức:

A. $P_{nh} = I^2R$. B. $P_{nh} = UI$. C. $P_{nh} = UI^2$. D. $P_{nh} = U^2/R$.

13.63. Vào cuối thời kì nạp điện cho một ắc quy người ta đo được cường độ dòng điện qua ắc quy đó là $U_1 = 4{,}25V$. Ngay sau đó, dùng ắc quy này cung cấp điện cho mạch ngoài với cường độ dòng điện qua ắc quy là $I_2 = 4A$, thì thấy hiệu điện thế giữa hai cực ắc quy đó là $U_2 = 3{,}90V$. Xác định phần điện năng tiêu thụ được chuyển hoá thành nhiệt và được chuyển hoá và được chuyển hoá thành hoá năng trong 1 phút trước khi ngừng nạp điện cho ắc quy. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $Q_n = 702J$, $Q_h = 2{,}85J$.

B. $Q_n = 738J$, $Q_h = 27J$.

C. Không xác định được vì không biết s p.đ của ắc quy khi nạp điện.

D. $Q_n = 12{,}3J$, $Q_h = 0{,}45$.

13.64. Một bếp điện với dây nối có điện trở $r = 1\Omega$ được cắm vào ổ lấy điện có hiệu điện thế $U = 120V$. Công suất toả nhiệt của bếp là $P = 1{,}2kW$.

a. Tính điện trở R của dây đốt nóng trong bếp điện.

b. Tính nhiệt lượng Q toả ra bởi bếp điện trong nửa giờ.

A. a. $R = 0{,}1\Omega$. b. $Q = 214J$.

B. a. $R = 9{,}9\Omega$. b. $Q = 2160kJ$.

C. a. $R = 10{,}95\Omega$. b. $Q = 1971kJ$.

D. a. $R = 9{,}9\Omega$ hay $R = 0{,}1\Omega$; b. $Q = 2160kJ$ hay $Q = 214kJ$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

13.65. Một động cơ điện được mắc vào hai cực của nguồn điện có hiệu điện thế không đổi $U = 12V$. Đường dây dẫn điện từ nguồn điện tới động cơ điện có điện trở $R = 1\Omega$. Khi giữ không cho động cơ quay thì cường độ dòng điện qua động cơ điện là $I = 4A$. Khi thả cho động cơ quay thì cường độ dòng điện là I' = 1A. Xác định suất phản điện $\mathscr{E}'$ và điện trở r của động cơ điện.

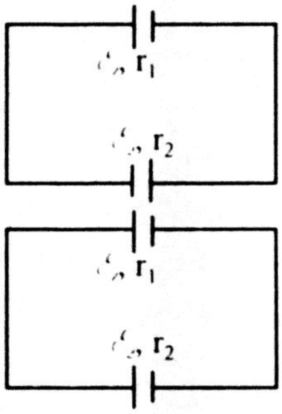
A. Điện trở của động cơ điện là r = 3Ω, s.p.đ $\mathscr{E}'$ = –4V

B. Điện trở của nguồn điện là r = 2Ω, s.p.đ $\mathscr{E}'$ = 9V

C. Điện trở của nguồn điện là r = 2Ω, s.p.đ $\mathscr{E}'$ = 10V.

D. Điện trở của nguồn điện là r = 3Ω, s.p.đ $\mathscr{E}'$ = 24V

Chọn đáp án ĐÚNG.



Hình 13.3

13.66. Một bộ ắc quy sắt – kền có $\mathscr{E}_1$ = 4V và r_1 = 7,8Ω được mắc thành mạch điện kín với một bộ ắc quy chì suất điện động $\mathscr{E}_2$ = 12V và điện trở trong r_2 = 0,2Ω (hình 13.3). Xác định tổng công suất tiêu thụ P và công suất toả nhiệt P' của bộ ắc quy đó trong từng trường hợp sau:

a. Các cực khác dấu của 2 bộ ắc quy được nối với nhau

b. Các cực cùng dấu của 2 bộ ắc quy được nối với nhau.

A. a. P = 23,2W, P' = 31,2W; b. P = 11,8W; P' = 7,8W.

B. a. P = 23,2W; P' = 0,8W; b. P = 11,8W; P' = 0,2W.

C. a. P = 11,8W; P' = 7,8W; b. P = 23,2W; P' = 31,2W.

A. a. P = 7,2W; P' = 0,8W; b. P = 4,2W; P' = 0,2W.

Chọn đáp án ĐÚNG.

Chương 3

DÒNG ĐIỆN TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG

TÓM TẮT LÍ THUYẾT TRONG CHƯƠNG

1. Dòng điện trong kim loại:

+ Kim loại ở thể rắn và có cấu trúc tinh thể, các ion dương nằm ở nút mạng, các êlectron hoá trị (lớp ngoài cùng) của các nguyên tử kim loại có thể tách khỏi nguyên tử để chuyển động tự do giữa các nút mạng.

+ Bản chất dòng điện trong kim loại:

– Khi không có điện trường ngoài, các êlectron tự do chuyển động nhiệt hỗn loạn, không có phương ưu tiên nên trong kim loại không có dòng điện.

– Khi có điện trường ngoài, các êlectron chịu tác dụng của điện trường và chuyển động theo hướng ngược với điện trường và tạo ra dòng điện trong kim loại, vậy "Dòng điện trong kim loại là dòng chuyển dời có hướng của các êlectron tự do"

+ Nguyên nhân gây ra điện trở và hiện tượng toả nhiệt:

– Trong quá trình chuyển động có hướng, các êlectron va chạm với các ion nút mạng (các điểm mất trật tự của tinh thể) và truyền một phần động năng cho chúng làm dao động của các ion này tăng lên (kim loại nóng lên). Sự va chạm này là nguyên nhân gây ra điện trở.

– Các kim loại khác nhau có cấu trúc mạng và mật độ êlectron tự do khác nhau nên có điện trở suất khác nhau.

– Khi nhiệt độ tăng, chuyển động nhiệt của các ion ở nút mạng tăng (hay độ mất trật tự trong mạng tăng) nên số va chạm nhiều lên và vì vậy điện trở kim loại tăng.

2. Dòng điện trong chất điện phân

+ Chất điện phân là dung dịch trong đó những phân tử của chất hoà tan (toàn bộ hay một phần) là axit, bazơ, muối bị phân li thành ion.

+ Bản chất dòng điện trong chất điện phân:

– Khi chưa có điện trường ngoài, các ion chuyển động nhiệt hỗn loạn, không có dòng điện trong chất điện phân.

– Khi có điện trường ngoài, các ion có thêm chuyển động dưới tác dụng của điện trường (ion dương cùng hướng và ion âm ngược hướng với điện trường) tạo nên dòng điện trong chất điện phân, vậy: "Dòng điện trong chất điện phân là dòng chuyển dời có hướng của các ion dương theo chiều điện trường và ion âm ngược chiều điện trường"

+ Các ion đến các điện cực trao đổi điện tích để trở thành các nguyên tử hay phân tử trung hoà bám vào các điện cực hay bay lên khỏi dung dịch gây ra các phản ứng phụ, vì vậy: "Hiện tượng điện phân là hiện tượng có các chất bám vào điện cực khi có dòng điện chạy qua dung dịch điện phân".

+ Trường hợp chất điện phân là dung dịch muối của kim loại dùng làm anốt thì có hiện tượng dương cực tan xảy ra. Lúc này cường độ dòng điện trong chất điện phân tuân theo định luật Ôm.

+ Định luật Faraday:

Khối lượng m của chất được giải phóng ở điện cực khi có hiện tượng điện phân thì tỉ lệ thuận với đương lượng hoá học $\frac{A}{n}$ của chất đó và điện lượng q chuyển qua bình điện phân: $m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}q = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}It$ (trong đó: A là nguyên tử lượng, n là hoá trị của chất thoát ra ở điện cực và $F = N_Ae = 96500$ C/đlg gọi là số Faraday).

3. Dòng điện trong chất khí

+ Chất khí gồm các nguyên tử, phân tử trung hoà, chất khí ở điều kiện bình thường là điện môi.

+ Bản chất dòng điện trong chất khí:

– Khi có tác dụng của tác nhân của ion hoá thì chất khí bị ion hoá, trong chất khí xuất hiện 3 loại hạt mang điện tự do là êlectron, các ion dương và âm. Nếu không có điện trường ngoài các điện tích này chuyển động hỗn loạn, không có dòng điện trong chất khí.

– Khi có điện trường ngoài các điện tích có thêm chuyển động theo chiều xác định dưới tác dụng của điện trường tạo ra dòng điện, vậy "Dòng điện trong chất khí là dòng chuyển dời của các êlectron và ion âm ngược hướng điện trường và của ion dương cùng hướng với điện trường"

+ Khi áp suất khí thấp (khí kém) nếu xảy ra sự phóng điện là do sự ion hoá do va chạm và sự bắn êlectron từ catốt khi catốt bị các ion dương đập vào. Nếu áp suất thấp (0,01 – 0,001mmHg) thì các êlectron bắn ra từ catốt chuyển động tự do đến anốt mà không va chạm với các phân tử khí, dòng êlectron này gọi là dòng catốt (tia âm cực) có vận tốc lớn và có nhiều ứng dụng.

+ Ở điều kiện thường nếu giữa hai cực có hiệu điện thế lớn sẽ xuất hiện sự phóng điện hình tia gọi là tia lửa điện. Bản chất của tia lửa điện là sự ion hoá do va chạm (sét là trường hợp điển hình của tia lửa điện siêu mạnh).

+ Khi hai điện cực bằng kim loại hoặc bằng than đặt gần nhau có hiệu điện thế cỡ 40 – 50V có thể tạo ra sự phóng điện (sự bắn các êlectron từ catốt) khi catốt bị nung nóng đến nhiệt độ rất cao (2000 – 8000°C) gọi là hồ quang điện.

4. Dòng điện trong chân không

+ Đặt hai điện cực (anốt và catốt) trong ống chân không, một nguồn phụ dùng để nung nóng catốt gây ra phát xạ nhiệt êlectron. Khi $U_{AC} = 0$ không có dòng điện (các êlectron chỉ tụ tập gần bề mặt catốt).

+ Thiết lập điện áp $U_{AC} > 0$ các êlectron sẽ chuyển động về phía anốt tạo nên dòng điện. Vậy "Dòng điện trong chân không là dòng chuyển dời của các êlectron một hướng từ catốt sang anốt".

Lưu ý: khi $U_{AC} < 0$ thì không có dòng điện.

5. *Dòng điện trong chất bán dẫn*

+ Bán dẫn tinh khiết:

– Liên kết giữa các nguyên tử trong mạng tinh thể chất bán dẫn là liên kết cộng hoá trị, ở nhiệt độ thấp các liên kết này bền vững nên trong bán dẫn không có điện tích tự do (êlectron), chất bán dẫn không dẫn điện. Khi nhiệt độ tương đối cao, các nguyên tử dao động mạnh lên, một số liên kết bị phá vỡ làm giải phóng một số êlectron và chúng trở thành tự do, đồng thời tạo nên các lỗ trống có thể thay đổi vị trí (do bắt và giải phóng êlectron) và được xem là di chuyển trong mạng.

– Khi không có điện trường ngoài các êlectron và lỗ trống chuyển động hỗn loạn nên trong bán dẫn không có dòng điện.

– Khi có điện trường các êlectron và lỗ trống có thêm chuyển động có hướng dưới tác dụng của điện trường tạo nên dòng điện trong bán dẫn.

Vậy "Dòng điện trong chất bán dẫn tinh khiết là dòng chuyển dời có hướng của các êlectron và lỗ trống dưới tác dụng của điện trường".

– Khi nhiệt độ tăng lượng êlectron và lỗ trống tự do tăng, nên độ dẫn điện bán dẫn tăng (điện trở bán dẫn giảm).

+ Bán dẫn có tạp chất.

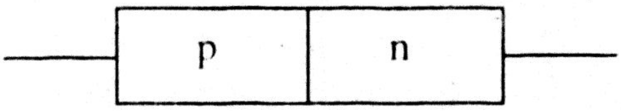
– Tuỳ thuộc vào loại tạp chất được pha vào bán dẫn tinh khiết ta có được bán dẫn loại n (đônơ) hoặc loại p (axeptơ).

– Bán dẫn n là loại bán dẫn được pha một lượng rất ít các nguyên tử có hoá trị lớn hơn hoá trị của chất bán dẫn nền, làm cho trong mạng tinh thể tồn tại các êlectron dư của nguyên tử tạp và chúng trở thành tự do làm cho số êlectron tăng lên hàng vạn lần còn số lỗ trống không đổi, vì vậy hạt tải cơ bản là các êlectron (n) và hạt tải không cơ bản là các lỗ trống (p).

– Bán dẫn p là loại bán dẫn được pha một lượng rất ít các nguyên tử có hoá trị nhỏ hơn hoá trị của chất bán dẫn nền, làm cho trong mạng tinh thể tồn tại các lỗ trống ở vị trí của nguyên tử tạp. Vì số lỗ trống trong mạng tăng lên hàng vạn lần còn số êlectron không đổi nên hạt tải cơ bản là các lỗ trống (p) còn không cơ bản là các êlectron (n).

+ Dòng qua lớp tiếp xúc p – n

– Khi hai loại bán dẫn p và n tiếp xúc nhau thì có sự khuếch tán của cả hai loại điện tích qua lớp tiếp xúc (dòng khuếch tán chỉ chủ yếu là dòng các hạt tải cơ bản) kết quả là ở mặt phân cách hình thành một lớp điện tích trái dấu, có điện trường hướng từ n sang p.



Hình 14.1

– Nếu nối đầu p với cực dương và đầu n với cực âm tạo ra điện trường có hướng từ p qua n làm cho các lỗ trống qua lớp tiếp xúc từ p qua n và các êlectron ngược lại từ n qua p tạo ra cường độ dòng lớn gọi là dòng thuận và hiệu điện thế đặt vào bán dẫn trong trường hợp này là hiệu điện thế thuận.

– Nếu thiết lập điện trường ngược lại, bằng cách nối đầu p với cực âm và đầu n với cực dương. Điện trường ngược này ngăn cản sự chuyển động của các hạt tải cơ bản (thuận cho chuyển động của các hạt tải không cơ bản), vì vậy dòng qua bán dẫn yếu gọi là dòng ngược và hiệu điện thế áp đặt như vậy gọi là hiệu điện thế ngược. Vậy "lớp tiếp xúc p–n có tính dẫn điện chủ yếu một chiều từ p sang n"

– Tính chất dẫn điện một chiều của bán dẫn được ứng dụng trong các điốt bán dẫn và tranditor bán dẫn...

Bài 14

DÒNG ĐIỆN TRONG KIM LOẠI

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Các bài tập trong phần này chủ yếu là bài tập định tính, khi giải cần lưu ý:

Trên cơ sở cấu trúc mạng và bản chất hoá học của kim loại để xác định bản chất của dòng điện trong kim loại là dòng chuyển dời có hướng của các điện tử (êlectron). Khi giải các bài tập định tính ta phải nắm vững bản chất này để giải thích các hiện tượng liên quan như nguyên nhân gây ra điện trở trong kim loại, hiện tượng toả nhiệt của dây dẫn kim loại khi có dòng điện chạy qua..

Bản chất của sự phụ thuộc điện trở của dây dẫn vào nhiệt độ là sự biến đổi nội năng của kim loại do sự va chạm và trao đổi động năng chuyển động của các êlectron với các ion nút mạng..

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

14.1. Điện trở suất của kim loại thay đổi như thế nào khi nhiệt độ tăng?

A. Tăng nhanh theo hàm bậc hai.
B. Giảm nhanh theo hàm bậc hai.
C. Tăng đều theo hàm bậc nhất.
D. Giảm đều theo hàm bậc nhất.

14.2. Hệ số nhiệt điện trở của kim loại có giá trị dương hay âm và phụ thuộc những yếu tố nào?

A. Có giá trị dương và chỉ phụ thuộc nhiệt độ của kim loại.
B. Có giá trị dương và chỉ phụ thuộc độ tinh khiết của kim loại.
C. Có giá trị dương và chỉ phụ thuộc chế độ gia công của kim loại.
D. Có giá trị dương và phụ thuộc cả ba yếu tố nêu trên.

14.3. Gọi $\overline{\tau}$ là thời gian bay tự do trung bình, m là khối lượng và e là độ lớn của điện tích êlectron, E là cường độ điện trường. Viết công thức vận tốc trôi v_{tr} của êlectron.

A. $v_{tr} = \frac{eE\overline{\tau}}{m}$;
B. $v_{tr} = -\frac{eE\overline{\tau}}{m}$;

C. $v_{tr} = -\frac{em\overline{\tau}}{E}$;
D. $v_{tr} = -\frac{eEm}{\overline{\tau}}$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

14.4. Gọi $\overline{\tau}$ là thời gian bay tự do trung bình, v_{tr} là vận tốc trôi, m là khối lượng và e là độ lớn điện tích của êlectron. Công thức xác định độ linh động μ_n của êlectron và đơn vị đo của nó là:

A. $\mu_n = \frac{e\overline{\tau}}{m}$ và có đơn vị đo là $m^2/V.s$.

B. $\mu_n = \frac{em}{\overline{\tau}}$ và có đơn vị đo là $V.s/m^2$.

C. $\mu_n = \frac{e\overline{\tau}}{m}$ và có đơn vị đo là $m/V.s^2$.

D. $\mu_n = \frac{e\overline{\tau}}{m}$ và có đơn vị đo là m.V/s.

Chọn đáp án ĐÚNG.

14.5. Gọi n là mật độ êlectron, μ_n là độ linh động và e là độ lớn của điện tích êlectron. Công thức xác định điện dẫn suất σ của kim loại và đơn vị đo của nó trong hệ đơn vị SI là:

A. $\sigma = \frac{en}{\mu_n}$ và có đơn vị đo là $(\Omega.m)^{-1}$.

B. $\sigma = \frac{e\mu_n}{n}$ và có đơn vị đo là simen (S).

C. $\sigma = en\mu_n$ và có đơn vị đo là $(\Omega./m)^{-1}$.

D. $\sigma = en\mu_n$ và có đơn vị đo là simen (S).

Chọn đáp án ĐÚNG.

14.6. Trong điều kiện nào thì cường độ dòng điện I chạy qua dây dẫn kim loại tuân theo định luật Ôm? *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. Dòng điện chạy qua dây dẫn kim loại có cường độ rất lớn.
B. Dây dẫn kim loại có nhiệt độ tăng dần.
C. Dây dẫn kim loại có nhiệt độ không đổi.
D. Dây kim loại có nhiệt độ rất thấp, xấp xỉ bằng 0 độ tuyệt đối (0K).

14.7. Câu nào dưới đây nói về tính chất dẫn điện của kim loại là không đúng?

A. Kim loại dẫn điện tốt.

B. Điện trở suất của kim loại khá lớn, vào cỡ $10^{7} \div 10^{8}$ Ω.m.

C. Khi nhiệt độ tăng, điện trở suất của kim loại tăng theo hàm bậc nhất.

D. Dòng điện trong kim loại tuân theo định luật Ôm khi nhiệt độ kim loại không đổi.

Chọn đáp án ĐÚNG.

14.8. Câu nào dưới đây giải thích không đúng tính chất dẫn điện của kim loại?

A. Mật độ hạt tải điện trong kim loại rất lớn, vào cỡ mật độ nguyên tử trong kim loại ($10^{28}m^{-3}$). Vì thế kim loại dẫn điện tốt.

B. Ở nhiệt độ xác định, độ mất trật tự của mạng tinh thể kim loại không đổi nên độ linh động μ_n của êlectron không đổi và điện trở R của kim loại là hằng số. Vì thế khi nhiệt độ không đổi, dòng điện trong kim loại tuân theo định luật Ôm.

C. Khi nhiệt độ tăng, độ mất trật tự của mạng tinh thể giảm nên độ linh động μ_n của các êlectron giảm. Vì thế khi nhiệt độ tăng, điện dẫn suất σ của kim loại giảm và điện trở suất ρ tăng.

D. Ở nhiệt độ rất thấp xấp xỉ 0 độ tuyệt đối, nếu kim loại tinh khiết thì độ mất trật tự của mạng tinh thể rất nhỏ nên độ linh động μ_n của các êlectron rất lớn. Vì thế điện dẫn suất σ của kim loại rất lớn và điện trở suất ρ rất nhỏ, gần bằng không.

14.9. Một dây bạch kim ở nhiệt độ 20°C có điện trở suất $\rho_0 = 10{,}6.10^{8}$ Ω.m. Tính điện trở suất ρ của dây này khi nó ở 500°C. Cho rằng điện trở suất của bạch kim trong khoảng nhiệt độ này tăng tỉ lệ bậc nhất theo nhiệt độ với hệ số nhiệt điện trở $\alpha = 3{,}9.10^{-3}K^{-1}$.

A. $\rho = 31{,}27.10^{8}$ Ω.m;
B. $\rho = 20{,}67.10^{8}$ Ω.m;
C. $\rho = 30{,}44.10^{8}$ Ω.m;
D. $\rho = 34{,}28.10^{8}$ Ω.m.

Chọn đáp án ĐÚNG.

14.10. Một bóng đèn 220V – 40W có dây tóc làm bằng vonfam. Điện trở của dây tóc đèn ở 20°C là $R_o = 122\,\Omega$. Tính nhiệt độ t của dây tóc đèn khi sáng bình thường. Coi rằng điện trở của dây tóc đèn trong khoảng nhiệt độ này tăng tỉ lệ bậc nhất theo nhiệt độ với hệ số nhiệt điện trở $\alpha = 4{,}5.10^{-3}K^{-1}$.

A. t = 2000°C; B. t = 2500°C; C. t = 2450°C; D. t = 1670°C.

Chọn đáp án ĐÚNG.

14.11. Sắt có nguyên tử lượng A = 56.10^{-3}kg/mol và khối lượng riêng D = $7{,}8.10^{3}$kg/m^{3}. Mật độ êlectron tự do trong sắt xấp xỉ bằng mật độ nguyên tử của sắt. Số Avôgađrô $N_A = 6{,}023.10^{23}$ nguyên tử/mol. Điện trở suất của sắt $\rho = 9,68.10^{-8}\,\Omega.m$. Điện tích của êlectron $-e = -1,6.10^{-19}C$. Tính mật độ êlectron tự do n và độ linh động μ_n của êlectron trong sắt.

A. $n = 8,39.10^{28}$ êlectron/m^3 ; $\mu_n = 7,69.10^{-4}m^2/V.s$

B. $n = 8,90.10^{28}$ êlectron/m^3 ; $\mu_n = 5,62.10^{-4}m^2/V.s$

C. $n = 9,36.10^{28}$ êlectron/m^3 ; $\mu_n = 8,76.10^{-4}m^2/V.s$

D. $n = 8,54.10^{28}$ êlectron/m^3 ; $\mu_n = 7,69.10^{-4}m^2/V.s$.

14.12. Bản chất dòng điện trong kim loại đồng nhất khác với bản chất dòng điện trong cặp nhiệt điện và trong chất bán dẫn như thế nào?

A. Dòng điện trong kim loại đồng nhất cũng như trong cặp nhiệt điện và trong chất bán dẫn đều là dòng chuyển động có hướng của các êlectron.

B. Dòng điện trong kim loại đồng nhất và trong cặp nhiệt điện đều là dòng chuyển động có hướng của các êlectron. Còn dòng điện trong chất bán dẫn là dòng chuyển động có hướng của các ion dương và ion âm.

C. Dòng điện trong kim loại đồng nhất và trong cặp nhiệt điện đều là dòng chuyển động có hướng của các êlectron. Còn dòng điện trong chất bán dẫn là dòng chuyển động có hướng của các êlectron và các lỗ trống.

D. Dòng điện trong kim loại đồng nhất là dòng chuyển động có hướng của các êlectron. Dòng điện trong cặp nhiệt điện và trong chất bán dẫn là dòng chuyển động có hướng của các êlectron và các lỗ trống.

Chọn kết luận ĐÚNG.

14.13. Bản chất dòng điện trong kim loại khác với bản chất dòng điện trong chân không và trong chất khí như thế nào? Chọn kết luận ĐÚNG.

A. Dòng điện trong kim loại là dòng chuyển động có hướng của các êlectron. Còn dòng điện trong chân không và trong chất khí đều là dòng chuyển động có hướng của các ion dương và ion âm.

B. Dòng điện trong kim loại và trong chân không đều là dòng chuyển động có hướng của các êlectron. Còn dòng điện trong chất khí là dòng chuyển động có hướng của các êlectron, của các ion dương và ion âm.

C. Dòng điện trong kim loại là dòng chuyển động có hướng của các êlectron. Dòng điện trong chân không là dòng điện chuyển động có hướng của các ion dương và ion âm. Còn dòng điện trong chất khí là dòng chuyển động có hướng của các êlectron, các ion dương và ion âm.

D. Dòng điện trong kim loại cũng như trong chân không và trong chất khí đều là dòng chuyển động có hướng của các êlectron.

14.14. Bản chất dòng điện trong kim loại khác với bản chất dòng điện trong chất khí và trong chất điện phân như thế nào? Chọn kết luận ĐÚNG.

A. Dòng điện trong kim loại là dòng chuyển động có hướng của các êlectron. Còn dòng điện trong chất khí và trong chất điện phân đều là dòng chuyển động có hướng của các ion dương và ion âm.

B. Dòng điện trong kim loại và trong chất khí đều là dòng chuyển động có hướng của các êlectron. Còn dòng điện trong chất điện phân là dòng chuyển động có hướng của các ion dương và ion âm.

C. Dòng điện trong kim loại, trong chất khí và trong chất điện phân đều là dòng chuyển động có hướng của các êlectron, các ion dương và ion âm.

D. Dòng điện trong kim loại là dòng chuyển động có hướng của các êlectron. Dòng điện trong chất điện phân là dòng chuyển động có hướng của các ion dương và ion âm. Còn dòng điện trong chất khí là dòng chuyển động có hướng của các êlectron, các ion dương và ion âm.

14.15. Điều kiện để tạo ra dòng điện trong dây kim loại đồng nhất khác với điều kiện để tạo ra dòng điện trong cặp nhiệt điện và trong mẫu bán dẫn như thế nào? Chọn kết luận ĐÚNG.

A. Muốn tạo ra dòng điện trong dây kim loại đồng nhất thì cần phải đặt một hiệu điện thế vào hai đầu của dây kim loại. Muốn tạo ra dòng điện trong cặp nhiệt điện thì phải duy trì một hiệu nhiệt độ giữa hai mối hàn của cặp nhiệt điện. Còn muốn tạo ra dòng điện trong mẫu bán dẫn thì có thể duy trì một hiệu điện thế hoặc một hiệu nhiệt độ giữa hai đầu của mẫu bán dẫn, hoặc có thể chiếu sáng mẫu bán dẫn.

B. Muốn tạo ra dòng điện trong dây kim loại đồng nhất thì cần phải đặt một hiệu điện thế vào hai đầu của dây kim loại. Còn muốn tạo ra dòng điện trong cặp nhiệt điện và trong mẫu bán dẫn thì chỉ có một cách là duy trì một hiệu nhiệt độ giữa hai mối hàn của cặp nhiệt điện hoặc giữa hai đầu của mẫu bán dẫn.

C. Muốn tạo ra dòng điện trong dây kim loại đồng nhất cũng như trong cặp nhiệt điện và trong mẫu bán dẫn thì chỉ có một cách là đặt một hiệu điện thế vào hai đầu của dây kim loại đồng nhất hoặc hai đầu của cặp nhiệt điện hay của mẫu bán dẫn.

D. Muốn tạo ra dòng điện trong dây kim loại đồng nhất hoặc trong mẫu bán dẫn thì chỉ có một cách duy nhất là phải đặt một hiệu điện thế vào hai đầu của dây kim loại hoặc của mẫu bán dẫn. Còn muốn tạo ra dòng điện trong cặp nhiệt điện thì chỉ có một cách là duy trì một hiệu nhiệt độ giữa hai mối hàn của cặp nhiệt điện.

14.16. Điều kiện để tạo ra dòng điện trong mẫu bán dẫn khác với điều kiện để tạo ra dòng điện trong chân không và trong chất khí như thế nào?

A. Muốn tạo ra dòng điện trong mẫu bán dẫn thì chỉ có một cách là đặt một hiệu điện thế vào hai đầu của mẫu bán dẫn. Còn muốn tạo ra dòng điện trong chân không và trong chất khí thì chỉ cần đặt các môi trường này vào trong điện trường giữa hai điện cực kim loại của đèn chân không hoặc của hướng tạo thành dòng điện.

B. Muốn tạo ra dòng điện trong mẫu bán dẫn thì có thể duy trì một hiệu điện thế hoặc một hiệu nhiệt độ giữa hai đầu của mẫu bán dẫn, hoặc có thể chiếu sáng mẫu bán dẫn. Còn muốn tạo ra dòng điện trong chân không và trong chất khí thì trước tiên phải phun các hạt tải điện vào trong các môi trường này bằng cách nung nóng catôt của đèn chân không để nó phát ra các êlectron nhiệt, hoặc đốt nóng hay chiếu bức xạ mạnh vào chất khí để ion hoá chất khí; sau đó phải đặt các môi trường này vào trong điện trường giữa hai điện cực kim loại để các hạt tải điện vừa được phun vào sẽ chuyển động có hướng tạo thành dòng điện.

C. Muốn tạo ra dòng điện trong mẫu bán dẫn và trong chân không thì chỉ cần đặt một hiệu điện thế vào hai đầu của mẫu bán dẫn hoặc vào hai điện cực của đèn chân không. Còn muốn tạo ra dòng điện trong chất khí thì trước hết phải phun các hạt tải điện vào bằng cách đốt nóng hay chiếu bức xạ mạnh vào chất khí để ion hoá chất khí; sau đó phải đặt chất khí vào trong điện trường giữa hai điện cực kim loại để các hạt tải điện vừa được phun vào sẽ chuyển động có hướng tạo thành dòng điện.

D. Muốn tạo ra dòng điện trong mẫu bán dẫn cũng như trong chân không hay trong chất khí thì chỉ cần đặt một hiệu điện thế vào hai đầu của mẫu bán dẫn, hoặc vào hai điện cực của đèn chân không hay của đèn chứa khí để các hạt tải điện có sẵn trong các môi trường này sẽ chuyển động có hướng tạo thành dòng điện.

Chọn kết luận ĐÚNG.

14.17. Điều kiện để tạo ra dòng điện trong chân không và trong chất khí khác với điều kiện để tạo ra dòng điện trong chất điện phân như thế nào?

A. Muốn tạo ra dòng điện trong chân không hay trong chất khí hoặc trong chất điện phân thì chỉ cần đặt một hiệu điện thế vào hai điện cực của đèn chân không hay của đèn chứa khí, hoặc của bình điện phân để các hạt tải điện có sẵn trong các môi trường này sẽ chuyển động có hướng tạo thành dòng điện.

B. Muốn tạo ra dòng điện trong chân không hay trong chất khí thì chỉ cần đặt một hiệu điện thế vào hai điện cực của đèn chân không hay của đèn chứa khí để các hạt tải điện có sẵn trong các môi trường này sẽ chuyển động có hướng tạo thành dòng điện. Còn muốn tạo ra dòng điện trong chất điện phân thì trước tiên phải phun các hạt tải điện vào bằng cách nung nóng chất điện phân để ion hoá; sau đó phải đặt một hiệu điện thế vào hai điện cực của bình điện phân để các hạt tải điện vừa được phun vào sẽ chuyển động có hướng tạo thành dòng điện.

C. Muốn tạo ra dòng điện trong chân không và trong chất khí thì trước tiên phải phun các hạt tải điện vào trong các môi trường này bằng cách nung nóng catôt của đèn chân không để nó phát ra các êlectron nhiệt, hoặc đốt nóng hay chiếu bức xạ mạnh vào chất khí để ion hoá chất khí; sau đó phải đặt các môi trường này vào trong điện trường giữa hai điện cực kim loại để các hạt tải điện vừa được phun vào sẽ chuyển động có hướng tạo thành dòng điện. Còn muốn tạo ra dòng điện trong chất điện phân thì chỉ cần đặt một hiệu điện thế vào hai điện cực của bình điện phân để các hạt tải điện có sẵn trong nó sẽ chuyển động có hướng tạo thành dòng điện.

D. Muốn tạo ra dòng điện trong chân không hay trong chất khí hoặc trong chất điện phân thì trước tiên phải phun các hạt tải điện vào trong các môi trường này bằng cách nung nóng catôt của đèn chân không để nó phát ra các êlectron nhiệt, hoặc đốt nóng chất khí hay chất điện phân để ion hoá chất khí hoặc chất điện phân; sau đó phải đặt các môi trường này vào trong điện trường giữa hai điện cực kim loại để các hạt tải điện vừa được phun vào sẽ chuyển động có hướng tạo thành dòng điện.

Chọn kết luận ĐÚNG.

14.18. Ở nhiệt độ $t_1 = 20^oC$, dây tóc đèn bằng vonfam có điện trở $R_1 = 35,7\Omega$. Tính nhiệt độ t_2 của dây tóc đèn khi đặt hiệu điện thế $U = 125V$ vào hai đầu của dây tóc đèn này thì cường độ dòng điện chạy qua nó là $I = 0,35A$. Coi rằng trong khoảng nhiệt độ từ t_1 đến t_2, điện trở của dây tóc tăng tỉ lệ bậc nhất theo nhiệt độ. Hệ số nhiệt điện trở của vonfam là $\alpha = 4,5.10^{-3}K^{-1}$.

A. $t_2 = 2000^oC$; B. $t_2 = 2500^oC$; C. $t_2 = 2400^oC$; D. $t_2 = 2200^oC$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

14.19. Một biến trở làm bằng dây sắt mắc nối tiếp với nguồn điện có hiệu nhiệt điện thế U không đổi và một ampe kế. ở nhiệt độ $t_1 = 20^oC$, điện trở của biến trở là $R_1 = 100\Omega$ và của ampe kế là $R_A = 20\Omega$, còn cường độ dòng điện trong mạch là $I_1 = 24mA$. Tính số chỉ I_2 của ampe kế khi nhiệt độ của biến trở $t_2 = 60^oC$. Coi rằng trong khoảng nhiệt độ từ t_1 đến t_2, điện trở của biến trở tăng tỉ lệ bậc nhất theo nhiệt độ. Hệ số nhiệt điện trở của sắt là $\alpha = 6.10^{-3}K^{-1}$. Chọn kết luận ĐÚNG.

A. 31,00mA; B. 20,00mA; C. 15,60mA; D. 19,35mA.

14.20. Các kim loại khác nhau có điện trở suất khác nhau do chúng có:

A. cấu trúc mạng tinh thể khác nhau

B. mật độ êlectron tự do khác nhau

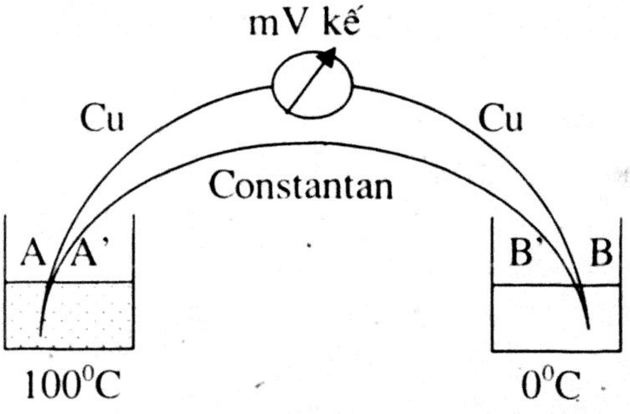
C. tính chất hoá học khác nhau

D. câu A và B đều đúng

14.21. Nối cặp nhiệt điện Cu – Constantan với milivon kế như hình vẽ 14.2. Nhúng mối hàn thứ nhất vào nước ở nhiệt độ $t_1 = 24^\circ C$ và mối hàn thứ hai vào nước nóng có nhiệt độ $t_2 = 98^\circ C$. Khi đó milivon kế chỉ 4,74mV. Tính hệ số suất điện động α của cặp nhiệt điện này.

A. $\alpha = 48,4\ \mu V/K$; B. $\alpha = 64,0\ \mu V/K$;

C. $\alpha = 52,5\ mV/K$; D. $\alpha = 74,2 mV/K$.



Hình 14.2

14.22. Một cặp nhiệt điện có điện trở trong $r = 0,6\,\Omega$ và hệ số suất nhiệt điện động của nó là $\alpha = 65\mu V/K$ được nối kín với một miliampe kế hiện số có điện trở trong $R_A = 10\,\Omega$. Đặt một mối hàn của cặp nhiệt điện này trong không khí ở $20^\circ C$ và nhúng mối hàn thứ hai của nó vào thiếc đang nóng chảy đựng trong cốc sứ. Khi đó miliampe kế chỉ cường độ dòng điện $I = 1,30mA$. Tính suất nhiệt điện động $\mathscr{E}$ của cặp nhiệt điện và nhiệt độ nóng chảy t của thiếc.

A. $\mathscr{E} = 13,00mV$; $t = 200^\circ C$; B. $\mathscr{E} = 13,78mV$; $t = 212^\circ C$.

C. $\mathscr{E} = 13,00mV$; $t = 220^\circ C$; D. $\mathscr{E} = 13,78mV$; $t = 232^\circ C$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

14.23. Biết rằng nhiệt độ của catôt là 637^0C. Hãy xác định vận tốc chuyển động nhiệt của electron? Chọn đáp án ĐÚNG.

A. $v = 2,35.10^6 m/s$; B. $v = 2,035.10^5 m/s$

C. $v = 2,5.10^5 m/s$; D. $v = 2,3.10^6 m/s$.

14.24. Công thức và đơn vị của điện dẫn suất:

A. $\sigma = en\mu_n$ và $(\Omega.m)$ B. $\sigma = en\mu_n$ và (S)

C. $\sigma = en/\mu_n$ và (simen) D. $\sigma = en/\rho$ và $(\Omega.m)^{-1}$

Chọn đáp án ĐÚNG:

14.25. Tính số êlectrôn chuyển qua một tiết diện thẳng của sợi đốt trong bóng đèn loại có ghi 6V–2,4W khi đèn sáng bình thường (đúng định mức) trong 4 phút. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $n = 3,75.10^{17}$ êlectrôn; B. $n = 6.10^{20}$ êlectrôn;

C. $n = 10^{18}$ êlectrôn; D. $n = 10^{19}$ êlectrôn.

Bài 15

DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT ĐIỆN PHÂN
ĐỊNH LUẬT PHA–RA–DAY

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

*** Sử dụng các định luật của Farađây về hiện tượng điện phân:**

Định luật Farađây thứ nhất:

Khối lượng m của chất được giải phóng ở điện cực khi có hiện tượng điện phân tỉ lệ thuận với điện lượng chuyển qua bình điện phân:

$$m = kq = kIt \qquad (\text{vì } q = It)$$

(k là đương lượng điện hoá của chất thoát ra, về độ lớn bằng khối lượng của chất thoát ra khi có điện lượng bằng 1Cu–lông chuyển qua bình điện phân).

Trong hệ SI, đương lượng điện hoá được đo bằng kg/C, trong thực tế k thường đo bằng g/C hay mg/C. ($1kg/C = 10^3\ g/C = 10^6\ mg/C$)

Định luật Farađây thứ hai:

Đương lượng điện hoá của một chất tỉ lệ với đương lượng hoá học của nó:

$$k = c\frac{A}{n}$$

$c = 1/F$ là h.số, $\frac{A}{n}$ là đương lượng hoá học, A là nguyên tử lượng, n là hoá trị.

Định luật tổng quát: $m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}q = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}It$.

Một số lưu ý khi giải các bài tập định lượng:

+ Khi bài toán yêu cầu tìm cường độ dòng điện qua bình điện phân phải để ý xem bình điện phân có hiện tượng dương cực tan hay không, nếu có thì có thể xem nó như là một điện trở thuần trong mạch điện.

+ Nếu bình điện phân không có dương cực tan thì có thể xem nó như một máy thu và áp dụng định luật Ôm trong trường hợp có máy thu.

+ Nếu chất điện phân giải phóng ở điện cực là chất khí thì ta vẫn áp dụng công thức trên để tìm khối lượng của khí thoát ra và từ đó ta tìm được thể tích (lưu ý ở điều kiện chuẩn 1 mol khí chiếm thể tích $22400cm^3$)

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

15.1. Câu nào dưới đây nói về hiện tượng điện phân là ĐÚNG?

A. Khi cho dòng điện chạy qua dung dịch axit H_2SO_4 chứa trong bình điện có hai điện cực bằng đồng thì sau khoảng thời gian đủ dài, ở catôt có hyđrô bay ra và ở anôt có đồng bám vào, còn dung dịch có màu xanh của $CuSO_4$.

B. Khi cho dòng điện chạy qua dung dịch axit H_2SO_4 chứa trong bình điện phân có hai điện cực bằng đồng thì sau khoảng thời gian đủ dài, ở catôt có hiđrô bay ra và ở anôt có oxy bay ra, còn dung dịch axit H_2SO_4 không có gì thay đổi.

C. Khi cho dòng điện chạy qua dung dịch axit H_2SO_4 chứa trong bình điện phân có hai cực điện bằng đồng thì sau khoảng thời gian đủ dài, ở catôt có hiđrô bay ra và đồng bám vào, còn anôt bị ăn mòn và dung dịch axit H_2SO_4 không có gì thay đổi.

D. Khi cho dòng điện chạy qua dung dịch axit H_2SO_4 chứa trong bình điện phân có hai điện cực bằng đồng thì sau khoảng thời gian đủ dài, ở catôt có hiđrô bay ra và đồng bám vào, còn anôt bị ăn mòn và dung dịch có màu xanh của $CuSO_4$.

Chọn kết luận ĐÚNG.

15.2. Câu nào dưới đây nói về chất điện phân là KHÔNG ĐÚNG?

A. Chất điện phân là chất bị tách thành các hợp phần khi có dòng điện chạy qua nó.

B. Trong dung dịch điện phân, các hợp chất như axit, bazơ hoặc muối đều bị phân li thành các ion dương và ion âm.

C. Một số chất rắn khi nóng chảy hoặc tan trong một số dung môi khác (không phải là nước) cũng là chất điện phân.

D. Chất điện phân nhất thiết phải là dung dịch của các chất tan được trong nước.

15.3. Câu nào dưới đây nói về chuyển động của các hạt tải điện trong chất điện phân là ĐÚNG?

A. Khi dòng điện chạy qua bình điện phân thì các ion âm và êlectron đi về anôt, còn các ion dương đi về catôt.

B. Khi dòng điện chạy qua bình điện phân thì chỉ có các êlectron đi về anôt, còn các ion dương đi về catôt.

C. Khi dòng điện chạy qua bình điện phân thì các ion âm đi về anôt, còn các ion dương đi về catôt.

D. Khi dòng điện chạy qua bình điện phân thì chỉ có các êlectron đi từ catôt về anôt.

15.4. Câu nào dưới đây nói về bản chất dòng điện trong chất điện phân là ĐÚNG?

A. Bản chất dòng điện trong chất điện phân là dòng chuyển động có hướng của các êlectron ngược chiều điện trường.

B. Bản chất dòng điện trong chất điện phân là dòng chuyển động có hướng của các ion dương theo chiều điện trường và của các ion âm cùng với các êlectron ngược chiều điện trường.

C. Bản chất dòng điện trong chất điện phân là dòng chuyển động có hướng của các ion dương theo chiều điện trường và các êlectron ngược chiều điện trường.

D. Bản chất dòng điện trong chất điện phân là dòng chuyển động có hướng đồng thời của các ion dương theo chiều điện trường và của các ion âm ngược chiều điện trường.

15.5. Câu nào dưới đây nói về hiện tượng cực tan là ĐÚNG?

A. Hiện tượng dương cực tan xảy ra khi chất điện phân là muối của kim loại dùng làm catôt. Trong trường hợp này, kim loại được tải dần từ anôt sang catôt nên anôt bị mòn dần và nồng độ của dung dịch điện phân không bị thay đổi.

B. Hiện tượng dương cực tan xảy ra khi chất điện phân là muối của kim loại dùng làm anôt. Trong trường hợp này, kim loại được tải dần từ anôt sang catôt nên anôt bị mòn dần và nồng độ của dung dịch điện phân không bị thay đổi.

C. Hiện tượng dương cực tan xảy ra khi chất điện phân là muối của kim loại dùng làm catôt. Trong trường hợp này, kim loại được tải dần từ catôt sang anôt nên catôt bị mòn dần và nồng độ của dung dịch điện phân không bị thay đổi.

D. Hiện tượng dương cực tan xảy ra khi chất điện phân là muối của kim loại dùng làm anôt. Trong trường hợp này, kim loại được tải dần từ anôt sang catôt nên anôt bị mòn dần và nồng độ của dung dịch điện phân bị thay đổi giảm dần.

15.6. Câu nào dưới đây nói về chất điện phân đồng nhất là KHÔNG ĐÚNG?

A. Chất điện phân là đồng nhất khi các ion phân bố đều trong toàn khối chất đó.

B. Trong chất điện phân đồng nhất, chuyển động nhiệt của các ion là nguyên nhân gây ra các vùng tích điện địa phương.

C. Nếu toàn bộ các phân tử chất tan đều bị phân li thành ion và dung dịch điện phân loãng, thì điện dẫn suất của dung dịch này tăng tỉ lệ với nồng độ chất tan trong nó.

D. Nếu chỉ có một phần các phân tử chất tan bị phân li thành ion, thì điện dẫn suất của dung dịch điện phân tăng nhanh khi nhiệt độ tăng, tức là điện trở suất của dung dịch điện phân giảm khi nhiệt độ tăng.

15.7. Câu nào dưới đây nói về chất điện phân không đồng nhất là KHÔNG ĐÚNG?

A. Chất điện phân là không đồng nhất khi các ion phân bố không đều trong toàn khối chất đó.

B. Nếu cắm một điện cực kim loại vào chất điện phân trở nên không đồng nhất do mật độ của hai loại ion dương và ion âm ở lân cận điện cực kim loại không đồng đều.

C. Trong chất điện phân không đồng nhất, ở lân cận điện cực kim loại cắm trong nó sẽ hình thành vùng tích điện không gian. Khi đó giữa điện cực này và chất điện phân có một hiệu điện thế gọi là hiệu điện thế điện hoá (hay thế điện hoá).

D. Hiệu điện thế điện hoá (hay thế điện hoá) giữa điện cực kim loại và chất điện phân không đồng nhất có độ lớn và dấu không phụ thuộc bản chất của điện cực kim loại và của chất điện phân.

15.8. Câu nào dưới đây nói về các định luật Pha-ra-đây trong điện phân là ĐÚNG?

A. Khối lượng của chất giải phóng ở điện cực tỉ lệ với điện lượng chạy qua chất điện phân. Hệ số tỉ lệ là $\frac{1}{k}$, với k là đương lượng điện hoá của chất giải phóng ở điện cực.

B. Đương lượng điện hoá của một nguyên tố tỉ lệ với nguyên tử gam của nguyên tố đó. Hệ số tỉ lệ là $\frac{1}{F}$, với F gọi là số Pha-ra-đây.

C. Khối lượng của chất giải phóng ở điện cực tỉ lệ với điện lượng chạy qua chất điện phân. Hệ số tỉ lệ là k và được gọi là đương lượng điện hoá của chất giải phóng ở điện cực.

D. Đương lượng điện hoá của một nguyên tố tỉ lệ với đương lượng gam của nguyên tốt đó. Hệ số tỉ lệ là F và được gọi là số Pha-ra-đây.

15.9. Gọi m là khối lượng của chất giải phóng ở điện cực, $\frac{A}{n}$ là đương lượng gam của nguyên tố chất đó (với A là nguyên tử gam, n là hoá trị), I là cường độ dòng điện chạy qua chất điện phân trong khoảng thời gian t và F là số Fa-ra-đay. Hãy viết công thức Pha–ra–đây về điện phân.

A. $m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}.I.t$, trong đó m tính ra gam và $F \approx 96\,500$ C/đlg.

B. $m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}.I.t$, trong đó m tính ra gam và $\frac{1}{F} \approx 96\,500$ C/đlg.

C. $m = F.\frac{A}{n}.I.t$, trong đó m tính ra gam và $F \approx 96\,500$ C/đlg.

D. $m = \frac{1}{F}.\frac{n}{A}.I.t$, trong đó m tính ra gam và $F \approx 96\,500$ C/đlg.

15.10. Điện dẫn suất σ của chất điện phân phụ thuộc những yếu tố nào?

A. σ phụ thuộc mật độ hạt tải điện trong chất điện phân.

B. σ phụ thuộc độ linh động của các ion trong chất điện phân.

C. σ phụ thuộc nhiệt độ của chất điện phân.

D. σ phụ thuộc cả ba yếu tố trên.

15.11. Độ dẫn điện σ của chất điện phân thay đổi như thế nào khi nhiệt độ tăng. Hệ số nhiệt điện trở α của chất điện phân thường có giá trị dương hay âm?

A. σ giảm khi nhiệt độ tăng nên α có giá trị dương.

B. σ tăng khi nhiệt độ tăng nên α có giá trị âm.

C. σ giảm khi nhiệt độ tăng nên α có giá trị âm.

D. σ tăng khi nhiệt độ tăng nên α có giá trị dương.

15.12. Một bình điện phân chứa dung dịch muối niken với hai điện cực bằng niken. Tìm khối lượng m của niken bám vào catôt khi cho dòng điện cường độ I = 5A chạy qua bình này trong khoảng thời gian t = 1 giờ. Đương lượng điện hoá của niken là $k = 0,30.10^{-3}$ kg/C.

A. m = 5,40g; B. m = 5,40mg; C. m = 1,50g; D. m = 5,40kg.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.13. Một bình điện phân chứa dung dịch bạc nitrat ($AgNO_3$) có điện trở là $2,5\,\Omega$. Anôt của bình bằng bạc (Ag) và hiệu điện thế đặt vào hai điện cực của bình là 10V. Tính khối lượng m của bạc bám vào catôt sau 16 phút 5 giây. Khối lượng nguyên tử của bạc là A = 108.

A. m = 4,32g; B. m = 4,32mg; C. m = 2,16g; D. m = 2,16mg.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.14. Công suất nhiệt cần thiết để làm nóng dung dịch trong một bình điện phân là 100W. Khi dòng điện chạy qua bình trong 2 giờ thì có 0,72g khí hyđrô thoát ra. Điện trở của dung dịch H_2SO_4 trong một bình điện phân là.

A. $R = 11\,\Omega$. B. $R = 2,1\,\Omega$. C. $R = 1,1\,\Omega$. D. $R = 21\,\Omega$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.15. Để tinh luyện nhôm (Al) bằng phương pháp điện phân, người ta áp đặt hiệu điện thế giữa hai điện cực U = 4,5V. Biết rằng, mật độ dòng điện $j = 0,4\,\frac{A}{cm^2}$ và hiệu suất của thiết bị là 0,9. Công suất của dòng điện để sau 24 giờ lấy được 200kg Al? *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. N = 12445N. B. N = 124,45N.

C. N = 1244N. D. N = 124452N.

15.16. Để tinh luyện nhôm (Al) bằng phương pháp điện phân, người ta áp đặt hiệu điện thế giữa hai điện cực U = 4,5V. Biết rằng, mật độ dòng điện $j = 0,4\,\frac{A}{cm^2}$ và hiệu suất của thiết bị là 0,9. Diện tích bề mặt cần thiết của điện cực để sau 24 giờ lấy được 200kg Al?

A. $S = 2,63m^2$. B. $S = 6,23m^2$. C. $S = 62,3m^2$. D. $S = 623m^2$.

15.17. Một cái chuông có điện trở $R = 2\Omega$ mắc vào một pin Lơclăngsê có suất điện động $\mathscr{E} = 1,5V$, điện trở trong $r = 0,5\,\Omega$. Nếu sau một tháng khối lượng kẽm được giải phóng là $m = 3g$ thì thời gian làm việc của chuông hàng ngày phải là:

A. $t_1 = 495s$.　　B. $t_1 = 945s$.　　C. $t_1 = 49,5s$.　　D. $t_1 = 94,5s$.

15.18. Người ta tinh chế đồng bằng phương pháp điện phân. Sau thời gian 3 ngày đêm, có một lượng đồng là 25kg bám vào catốt. Kích thước của catốt là 100x90cm. Cho biết $k = 0,33.10^{-6}\dfrac{kg}{C}$ Mật độ dòng điện chạy qua bình điện phân là:

A. $j = 32,5A/m^2$.　B. $j = 235A/m^2$.　C. $j = 325A/m^2$.　D. $j = 23,5A/m^2$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.19. Xác định đương lượng điện hoá của sắt, cho biết nguyên tử lượng của nó là 55,85, đương lượng hoá học của bạc là $1,118.10^{-6}kg/C$. Hoá trị của bạc là 1. Nguyên tử lượng của bạc là 107,88.

A. $k_2 = 9.10^{-7}kg/C$.　　B. $k_2 = 2,9.10^{-7}kg/C$.

C. $k_2 = 9,2.10^{-7}kg/C$.　　D. $k_2 = 29.10^{-7}kg/C$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.20. Người ta mạ bạc 10 cái thìa bằng phương pháp điện phân. Cường độ dòng điện $I = 2A$, thời gian mạ 5 giờ. Diện tích phải mạ của mỗi cái thìa là $50cm^2$. Cho $F = 9,65.10^7$ C/kg đương lượng. Biết nguyên tử lượng của bạc $A = 107,88$ và khối lượng riêng là $D = 10,5.10^3kg/m^3$. Bề dày của lớp bạc cần mạ là:

A. $h = 7,7.10^{-5}m$.　　B. $h = 6,7.10^{-5}m$.

C. $h = 7,7.10^{-7}m$.　　D. $h = 6,7.10^{-7}m$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.21. Biết rằng giá 1kWh điện năng là 12 đồng. Quá trình điện phân tiến hành dưới hiệu điện thế 10V. Hiệu suất sử dụng của thiết bị là 80%. Cho $k = 3,1.10^{-7}kg/C$. Số tiền cần thiết để điều chế 10kg đồng tinh khiết bằng phương pháp điện phân là:

A. 215,1đồng.　B. 125,1đồng.　C. 21,51đồng.　D. 12,51đồng.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.22. Cường độ dòng điện qua bình điện phân đựng dung dịch clorua sắt $FeCl_3$ là 10A trong thời gian 2h. Cho $F = 9,65.10^7C/kg$ đương lượng, $A_{Fe} = 55,85$; $A_{Cl} = 35,357$. Tính khối lượng sắt và clo thoát ra ở điện cực của bình điện phân này trong thời gian điện phân trên.

A. $m_1 = 1,4.10^{-2}kg$; $m_2 = 2,62.10^{-2}kg$.

B. $m_1 = 1,4.10^{2}kg$; $m_2 = 2,62.10^{2}kg$.

C. $m_1 = 4,1.10^{-2}kg$; $m_2 = 6,22.10^{-2}kg$.

D. $m_1 = 4,1.10^2$kg; $m_2 = 6,22.10^2$kg.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.23. Biết rằng khi tinh luyện Ni bằng phương pháp điện phân, sau thời gian 2 giờ khối lượng Ni thoát ra từ 100 bình điện phân mắc song song là 430g. Quá trình điện phân được thực hiện dưới hiệu điện thế 6V, điện trở bình điện phân 3Ω. $F = 9,65.10^7$C/kg đương lượng; A = 58,71. Hoá trị của Ni là

A. n = 2. B. n = 2,4. C. n = 2,2. D. n = 2,6.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.24. Trong quá trình điện phân nước có pha axit ở điều kiện bình thường người ta lấy được 1 lít ôxy sau thời gian 10 giờ. Cho biết khối lượng riêng của ôxy là $D = 1,429$kg/m^3. Đương lượng điện hoá của ôxy là $k = 8,29.10^{-8}$kg/C. Cường độ dòng điện chạy qua bình là:

A. I = 4,7A. B. I = 47A. C. I = 0,47A. D. I = 0,047A.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.25. Sử dụng các định luật về hiện tượng điện phân và số Avôgađrô $N = 6,02.10^{26}\dfrac{1}{\text{kmol}}$ để xác định khối lượng và điện tích của điện tử m_H

A. $m_H = 16,6.10^{-27}$kg; $e = 1,6.10^{-19}$C.

B. $m_H = 1,66.10^{-27}$kg; $e = 1,6.10^{-19}$C.

C. $m_H = 6,6.10^{-27}$kg; $e = 1,6.10^{-19}$C.

D. $m_H = 61,6.10^{-27}$kg; $e = 1,6.10^{-19}$C.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.26. Một bộ pin (suất điện động $\mathscr{E} = 0,9$V, điện trở trong r = 0,6Ω mỗi chiếc) gồm 30 chiếc mắc thành 3 nhóm song song và bằng nhau. Bộ pin làm việc trong thời gian t = 5phút, điện trở mạch ngoài R = 205Ω. Nguyên tử lượng của đồng là 63,57. Lượng đồng bám vào catốt trong thời gian đó

A. $m = 4,5.10^{-6}$kg. B. $m = 5,4.10^{-6}$kg.

C. $m = 4,0.10^{-6}$kg. D. $m = 0,4.10^{-6}$kg.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.27. Người ta mạ kền cho một mặt S = 120cm^2 bằng phương pháp điện phân. Thời gian mạ là 5 giờ, cường độ dòng điện là I = 0,3A. Hoá trị của kền là n = 2. Kền có nguyên tử lượng A = 58,7, khối lượng riêng D = 8.800kg/m^2. Bề dày của lớp kền được mạ trong thời gian đó là:

A. $h = 155.10^{-5}$; m = 15,5μ. B. $h = 1,55.10^{-5}$; m = 155μ.

C. $h = 15,5.10^{-5}$; m = 15,5μ. D. $h = 1,55.10^{-5}$; m = 15,5μ.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.28. Tính điện năng tiêu thụ khi tinh chế được 1kg Al, nếu quá trình điện phân tiến hành dưới hiệu điện thế 10V và hiệu suất của thiết bị là 80%.

A. A = 37kW. B. A = 0,37kW. C. A = 3,7kW. D. A = 7,3kW.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.29. Có ba bình điện phân mắc nối tiếp với nhau vào mạch điện một chiều. Các dương cực của chúng lần lượt là đồng, kền và bạc. Dung dịch điện phân lần lượt là $CuSO_4$, $NiSO_4$ và $AgNO_3$. Mật độ dòng điện chạy qua bình điện phân là $j = 40\dfrac{A}{m^2}$. Diện tích bề mặt catốt trong mỗi bình điện phân là $S = 5.10^{-2}m^2$. Đương lượng điện hoá của Cu, Ni, Ag lần lượt bằng: $k_1 = 3{,}3.10^{-7}kg/C$; $k_2 = 3.10^{-7}kg/C$, $k_3 = 1{,}18.10^{-6}kg/C$. Thời gian dòng điện chạy qua bình điện phân là t = 10 giờ. Khối lượng chất thoát ra ở catốt của các bình điện phân là:

A. $m_1 = 238g$; $m_2 = 21{,}6g$; $m_3 = 80{,}5g$.

B. $m_1 = 23{,}8g$; $m_2 = 21{,}6g$; $m_3 = 80{,}5g$.

C. $m_1 = 23{,}8g$; $m_2 = 216g$; $m_3 = 80{,}5g$.

D. $m_1 = 23{,}8g$; $m_2 = 21{,}6g$; $m_3 = 805g$.

15.30. Người ta mạ kền bằng phương pháp điện phân. Trong thời gian t = 2 giờ, lớp kền bám vào vật dày là l = 0,03mm. Cho biết đương lượng điện hoá của kền là $k = 3.10^{-7}kg/C$, khối lượng riêng của kền là : $D = 8{,}9.10^3kg/m^3$. Mật độ dòng điện chạy qua bình điện phân là:

A. $j = 124A/m^2$. B. $j = 2{,}14A/m^2$. C. $j = 12{,}4A/m^2$. D. $j = 214A/m^2$

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.31. Muốn kiểm tra độ chính xác của một vôn kế người ta làm như sau: Mắc vôn kế song song với một điện trở đã cho R = 30Ω. Một bình điện phân đựng dung dịch muối bạc được mắc nối tiếp với vôn kế và điện trở R. Sau thời gian t = 5 phút, người ta lấy được một khối lượng bạc là m = 55,6mg. Vôn kế chỉ hiệu điện thế $U_0 = 6V$. Đương lượng điện hoá của bạc là $k = 1{,}18.10^{-6}kg/C$. Dòng điện qua vôn kế coi như không đáng kể. Hãy tìm giá trị sai lệch giữa số chỉ vôn kế và hiệu điện thế thực ở hai đầu điện trở R.

A. $\Delta U = -1{,}03V$. B. $\Delta U = -10{,}3V$. C. $\Delta U = 1{,}03V$. D. $\Delta U = 10{,}3V$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.32. Công suất hao phí khi điện phân dung dịch axit H_2SO_4 là N = 37W nếu như sau thời gian t = 50phút có m = 0,3g hydrô bay ra. Cho $F = 9{,}65.10^{7}C/kg$ đương lượng. Điện trở của dung dịch điện phân này là:

A. R = 4Ω. B. R = 0,04Ω. C. R = 0,4Ω. D. R = 1,4Ω.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.33. Biết rằng điện năng tiêu thụ trong quá trình điện phân là W = 5kWh. Hiệu điện thế trên hai cực của nó là U = 10V. Hiệu suất của thiết bị

H = 75%. Đương lượng điện hoá của đồng $k = 3,3.10^{-7}$kg/C. Khối lượng đồng lấy được trong quá trình điện phân này là:

A. m = 0,544kg. B. m = 0,445kg.
C. m = 44,5kg. D. m = 4,45kg.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.34. Tính điện lượng chuyển qua dung dịch $CuSO_4$ trong thời gian t = 10s. Cho biết trong thời gian đó cường độ dòng điện tăng đều đặn từ $I_1 = 0$ đến $I_2 = 4A$. Đương lượng điện hoá của đồng là $k = 0,328.10^{-6}$kg/C. Khối lượng đồng bám vào catốt sẽ là:

A. q = 20C; m = 6,56mg. B. q = 2,0C; m = 6,56mg.
C. q = 2,0C; m = 6,56mg. D. q = 20C; m = 656mg.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.35. Người ta điện phân nước thời gian t = 25 phút với dòng điện I = 20A. Biết rằng thể tích của bình chứa nước V = 1 lít, áp suất P = 2at. Đương lượng điện hoá của ôxy $k = 8,29.10^{-8}$kg/C. Hằng số khí lí tưởng là R = 8.317Jkmol.độ. Nhiệt độ của khí ôxy bay ra là

A. T = 31,2K. B. T = 132K. C. T = 312K. D. T = 13,2K.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.36. Biết cường độ dòng điện chạy qua bình điện phân là I = 5A. Cho đương lượng điện hoá của hyđrô $k_1 = 0,1045.10^{-7}$kg/C; của Cl $k_2 = 3,67.10^{-7}$kg/C. Sau thời gian bao lâu thì 7,6g HCl bị phân tích hết:

A. $t = 4.10^3$s; s = 11h. B. $t = 4.10^3$s; s = 1,1h.
C. $t = 4,4.10^3$s; s = 11h. D. $t = 4,4.10^3$s; s = 1,1h.

15.37. Một bình điện phân chứa dung dịch $CuSO_4$ với dương cực bằng đồng được nối với hai cực nguồn điện một chiều U = 3V. Sau 16 phút 5 giây khối lượng của các catốt tăng thêm 6,36mg. Xác định điện trở của bình điện phân đó. Cho biết đồng có A = 63.6. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $R = 1500\,\Omega$; B. $R = 1,5\,\Omega$ C. $R = 2/3\,\Omega$; D. $R = 3\,\Omega$

15.38. Một tấm đồng có diện tích $S = 120cm^2$ được đem mạ kền với dòng điện có cường độ không đổi I = 3A trong thời gian t = 0,5 giờ. Tính bề dày trung bình d của lớp kền được mạ lên mặt tấm đồng.

Cho biết Ni có A = 58,7; n = 2; $D = 8,8.10^3 kg/m^3$ và Cu có A' = 63,6; n' = 2; $D' = 8,9.10^3$ kg/m³.

A. $d = 1,55.10^{-9}$m. B. $d = 4,3.10^{-9}$m.
C. $d = 1,55.10^{-5}$m. D. $d = 1,66.10^{-9}$m.

Chọn đáp án ĐÚNG.

15.39. Tính điện năng tiêu thụ để luyện được 1kg nhôm trong lò luyện nhôm (chứa quặng ôxit nhôm Al_2O_3 nóng chảy trong cryôlit ở 950^0C) khi hiệu điện thế giữa hai cực là U = 9V và hiệu suất của lò luyện nhôm 80%. Cho biết nhôm có A = 27 và n = 3. *Chọn đáp án* ĐÚNG:

A. W = 21,4kWh.
B. W = $1,2.10^8$Wh.
C. W = 33,3Wh.
D. W = 33,3kWh.

Bài 16

DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT KHÍ

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Các bài tập về dòng điện trong chất khí tập trung ở 2 dạng:

– Các bài tập định tính, tập trung vào việc giải thích các hiện tượng vật lí liên quan đến các quá trình phóng điện trong khí kém, không khí thường hoặc trong hồ quang, đặc biệt tập trung vào các hiện tượng tự nhiên. Để giải được các bài tập dạng này ta chỉ cần nắm vững lí thuyết và phân tích lôgic các hiện tượng để đưa ra câu trả lời.

– Các bài tập định lượng thường số lượng ít hơn và tập trung vào tính toán các va chạm vi mô giữa các phân tử, động năng hoặc vận tốc các phân tử khí... Để giải tốt các bài tập này ta cần nắm vững các công thức xác định công của lực điện trường, liên hệ giữa điện trường với điện thế, năng lượng điện trường....từ đó áp dụng tuỳ theo yêu cầu của từng bài toán để giải.

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

16.1. Câu nào dưới đây nói về sự dẫn điện không tự lực của chất khí là không đúng?

A. Ở điều kiện bình thường, trong chất khí chỉ có sẵn một số lượng rất ít các hạt tải điện nên chất khí hầu như không dẫn điện khi đặt nó trong điện trường.

B. Nếu đốt nóng mạnh chất khí thì một số phân tử khí sẽ bị ion hoá và chất khí trở thành môi trường dẫn điện khi đặt nó trong điện trường.

C. Nếu ngừng đốt nóng để chất khí nguội tới nhiệt độ bình thường thì chất khí vẫn dẫn điện khi đặt nó trong điện trường.

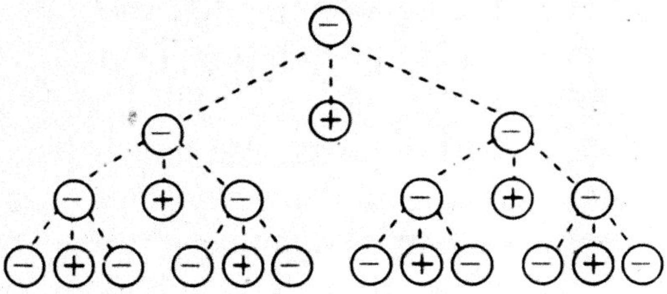
D. Sự dẫn điện của chất khí gọi là không tự lực nếu nó chỉ tồn tại khi phun các hạt tải điện vào nó và sẽ biến mất khi ngừng phun các hạt tải điện.

16.2. Câu nào dưới đây nói về sự phụ thuộc của cường độ dòng điện I vào hiệu điện thế U trong quá trình dẫn điện không tự lực của chất khí là không đúng?

A. Với U nhỏ, dòng điện I tăng theo U.
B. Với U đủ lớn, dòng điện I đạt giá trị bão hoà.
C. Với U quá lớn, dòng điện I tăng nhanh theo U.
D. Với mọi giá trị của U, dòng điện I tăng tỉ lệ thuận với U theo định luật Ôm.

16.3. Câu nào dưới đây nói về hiện tượng nhân số hạt tải điện trong chất khí là không đúng?

A. Hiện tượng nhân số hạt tải điện trong chất khí là hiện tượng tăng mật độ hạt tải điện trong chất khí do dòng điện chạy qua nó.
B. Hiện tượng nhân số hạt tải điện trong chất khí xảy ra là do số hạt tải điện được đưa vào trong nó tăng lên.
C. Hiện tượng nhân số hạt tải điện trong chất khí xảy ra là do quá trình ion hoá chất khí gây ra khi điện trường trong nó có cường độ đủ mạnh.
D. Hiện tượng nhân số hạt tải điện trong chất khí diễn ra theo kiểu "tuyết lở", tức là mỗi êlectron, sau khi va chạm với phân tử khí, sẽ nâng số hạt tải điện lên thành ba (gồm hai êlectron và một ion dương như trên hình 16.1. Do đó mật độ hạt tải điện trong chất khí tăng lên rất nhanh, làm cho chất khí dẫn điện tốt hơn và dòng điện chạy qua nó tăng.


Hình 16.1

16.4. Câu nào dưới đây nói về sự phóng điện tự lực của chất khí là không đúng?

A. Sự dẫn điện của chất khí gọi là tự lực nếu có thể xảy ra và duy trì được khi đốt nóng mạnh chất khí để phun các hạt tải điện vào nó.
B. Sự dẫn điện của chất khí gọi là tự lực nếu có thể xảy ra và duy trì được mà không cần phun các hạt tải điện vào nó.
C. Sự phóng điện tự lực của chất khí xảy ra khi có hiện tượng nhân hạt tải điện để tự tạo ra các hạt tải điện mới, làm tăng số lượng hạt tải điện khiến chất khí trở nên dẫn điện tốt.
D. Tuỳ thuộc cách tạo ra các hạt tải điện mới, sự phóng điện tự lực của chất khí được phân thành ba kiểu chính: phóng điện ẩn, phóng điện hồ quang, phóng điện tia lửa hay gọi tắt là tia điện.

16.5. Câu nào dưới đây nói về phóng điện ẩn là không đúng?

A. Phóng điện ẩn là quá trình phóng điện tự lực trong chất khí mà hạt tải điện mới sinh ra êlectron tự do thoát khỏi catôt do quá trình phát xạ nhiệt êlectron.

B. Phóng điện ẩn là quá trình phóng điện tự lực trong chất khí mà hạt tải điện mới sinh ra êlectron tự do thoát khỏi catôt khi ion dương tới đập vào catôt.

C. Phóng điện ẩn xảy ra khi dùng một nguồn điện có điện áp đủ cao, phóng điện qua chất khí ở áp suất đủ thấp, để ion nhận được từ điện trường ngoài một năng lượng đủ lớn trên quãng đường bay tự do của nó.

D. Phóng điện ẩn trong khí Ne hoặc He được sử dụng làm đèn phóng điện (đèn chứa khí catôt lạnh), làm bút thử điện, làm đèn trang trí, làm đèn ổn áp và làm đèn phát ra tia catôt.

16.6. Câu nào dưới đây nói về phóng điện hồ quang là không đúng?

A. Phóng điện hồ quang là quá trình phóng điện tự lực trong chất khí mà hạt tải điện mới sinh ra êlectron tự do thoát khỏi catôt do phát xạ nhiệt êlectron.

B. Phóng điện hồ quang xảy ra khi catôt được duy trì ở trạng thái nóng đỏ nhờ năng lượng toả ra khi phóng điện. Nó không đòi hỏi điện áp cao và áp suất khí phải thấp, nhưng cần có dòng điện lớn và đốt nóng catôt đến nhiệt độ cao.

C. Phóng điện hồ quang là quá trình phóng điện tự lực trong chất khí được hình thành khi điện trường đủ mạnh, làm cho chất khí bị "đánh thủng".

D. Phóng điện hồ quang được sử dụng làm đèn chiếu sáng, đun chảy vật liệu và quan trọng nhất là sử dụng để hàn điện.

16.7. Câu nào dưới đây nói về tia điện (phóng điện tia lửa) là không đúng?

A. Tia điện là quá trình phóng điện tự lực trong chất khí mà hạt tải điện mới sinh ra là êlectron tự do thoát khỏi catôt khi ion dương tới đập vào catôt.

B. Tia điện là quá trình phóng điện tự lực trong chất khí được hình thành khi điện trường đủ mạnh, làm cho chất khí bị "đánh thủng".

C. Tia điện chỉ có thể xảy ra khi chất khí được đặt trong điện trường đủ mạnh (tia điện xảy ra trong không khí khi điện trường có cường độ khoảng 3.10^6V/m).

D. Tia điện được sử dụng làm bugi (bộ phận đánh lửa) để đốt hỗn hợp cháy trong động cơ nổ.

16.8. Ở điều kiện thường sự phóng điện tia lửa xảy ra trong không khí khi cường độ điện trường $E = 3.10^7$V/m. Biết năng lượng ion hoá phân tử là $2{,}4.10^{-8}$J. Khoảng cách giữa hai va chạm của điện tử – phân tử khí là:

A. $d = 1{,}5.10^{-6}$m.
B. $d = 5.10^{-6}$m.
C. $d = 5{,}5.10^{-6}$m.
D. $d = 5{,}1.10^{-6}$m.

Chọn đáp án ĐÚNG.

16.9. Kết luận nào dưới đây là ĐÚNG:

A. Dòng điện trong chất khí là dòng các ion dương chuyển động theo chiều đường sức điện trường và dòng các ion âm chuyển động ngược chiều đường sức điện trường.

B. Dòng điện trong chân không là dòng các electrôn nhiệt bắn ra từ catốt bị nung nóng chuyển động về anốt của ống phóng điện có áp suất khoảng 0,001mm.Hg.

C. Dòng điện trong dung dịch điện phân là dòng các ion dương chuyển động có hướng, theo chiều đường sức của điện trường.

D. Dòng điện trong kim loại là các electron tự do các electron tự do chuyển động có hướng ngược chiều đường sức của điện trường, với vận tốc 300.000km/s.

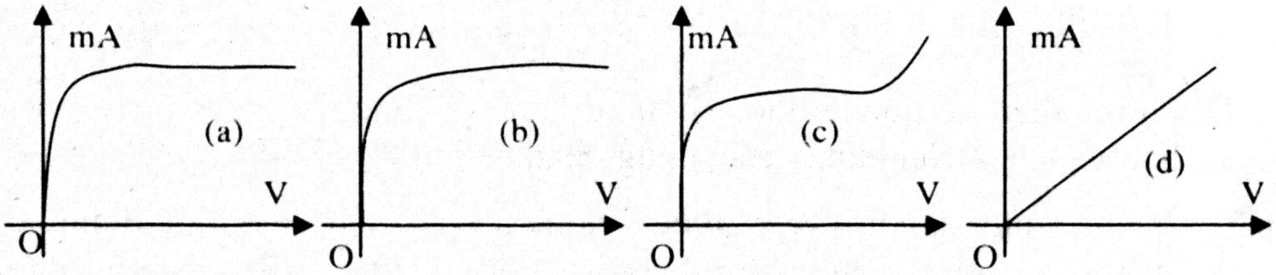
16.10. Từ hình 16.2 hãy chọn kết luận nào dưới đây là ĐÚNG:

A. Hình c là đường đặc trưng V–A của đèn điện tử hai cực (điốt).

B. Hình b là đường đặc trưng V–A của bình điện chứa khí áp suất thấp.

C. Hình d là đường đặc trưng V–A của bình điện phân có dương cực tan khi nhiệt độ không đổi.

D. Hình a là đường đặc trưng V–A của đèn có sợi đốt.



Hình 16.2

16.11. Một êlectrôn chuyển động trong không khí ở áp suất thường không bị va chạm với các phân tử hay nguyên tử khí trên quãng đường tự do bằng d = 5μm. Xác định cường độ điện trường tối thiểu để êlectrôn có thể gây ra sự iôn hoá do va chạm trong khí quyển. Cho biết A' cần thiết để bứt một êlectrôn khỏi một phân tử hay một nguyên từ bằng 24.10^{-10}J.

A. Cường độ điện trường tối thiểu phải là E = 3V/m.

B. Cường độ điện trường tối thiểu phải là E = 3.10^{6}V/m.

C. Cường độ điện trường tối thiểu phải là E = $7,5.10^{-5}$V/m.

D. Cường độ điện trường tối thiểu phải là E = 3.10^{3}V/m.

Chọn đáp án ĐÚNG.

Bài 17

DÒNG ĐIỆN TRONG CHÂN KHÔNG

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Cũng như các bài tập trong chất khí, các bài tập về dòng điện trong chân không được chia thành hai dạng:

+ Các bài tập định tính tập trung chủ yếu và việc kiểm tra các kiến thức về bản chất dòng điện trong chân không, cách tạo ra điện tích dẫn trong chân không, quá trình phát xạ nhiệt êlectron, tính chỉnh lưu dòng điện của điốt và các thiết bị sử dụng tia catốt. Để giải nhanh các bài tập này cần nắm vững bản chất của dòng điện trong chân không là dòng chuyển dời của các êlectron (tia âm cực – tia catốt), cách tạo ra điện tích dẫn trong chân không là quá trình bức xạ nhiệt êlectron..

+ Các bài tập định lượng chủ yếu áp dụng các công thức xác định vận tốc chuyển động nhiệt u khi thoát ra khỏi catốt và vận tốc trôi của các êlectron khi tới anốt: $u = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$ và $v_{tr} = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$ và các công thức xác định động năng tương ứng: Động năng chuyển động nhiệt ε và năng lượng điện trường cung cấp cho êlectron khi đi từ K đến anốt ε': $\varepsilon = \frac{3}{4}kT$ và $\varepsilon' = e.U$ (trong đó T là nhiệt độ catốt K và U là hiệu điện thế giữa catốt và anốt, $k = 1,38.10^{-23}$J/K là hằng số Boltzomann).

B. ĐỀ CÁC BÀI TẬP ÁP DỤNG

17.1. Câu nào dưới đây nói về chân không vật lí là KHÔNG ĐÚNG?

A. Chân không vật lí là môi trường trong đó không có bất kì một phân tử hoặc nguyên tử nào của các chất (khí, lỏng, rắn).

B. Chân không vật lí là môi trường trong đó các hạt chuyển động không bị va chạm với các hạt khác.

C. Có thể coi bên trong một bình là chân không vật lí kho các hạt chuyển động trong bình này có quãng đường bay tự do rất lớn so với kích thước của bình.

D. Chân không vật lí là môi trường không chứa sẵn các hạt tải điện nên bình thường nó không dẫn điện.

17.2. Câu nào dưới đây nói về điều kiện để có dòng điện chạy qua điốt chân không là ĐÚNG?

A. Chỉ cần nối anot với cực dương và nối catot K với cực âm của nguồn điện ngoài sao cho giữa anot và catot có hiệu điện thế $U_{AK} > 0$ với trị số khá lớn.

B. Trước tiên phải nung nóng đỏ catot K bằng dòng điện, sau đó nối anot A với cực âm và nối catot K với cực dương của nguồn điện ngoài sao cho giữa anot và catot có một hiệu điện thế $U_{AK} < 0$ với trị tuyệt đối khá lớn.

C. Chỉ cần nung nóng đỏ catot K bằng dòng điện, sau đó nối anot A với catot K qua một điện kế hoặc một vôn kế.

D. Trước tiên phải nung nóng đỏ catot K bằng dòng điện, sau đó nối anot A với cực dương và nối catot K với cực âm của nguồn điện ngoài sao cho giữa anot và catot có một hiệu điện thế $U_{AK} > 0$ với trị tuyệt đối khá lớn.

17.3. Câu nào dưới đây nói về mối liên hệ của cường độ dòng điện I_A chạy qua điot chân không với hiệu điện thế U_{AK} giữa hai cực anot A và catot K là KHÔNG ĐÚNG?

A. Nếu catot K không bị nung nóng đỏ bằng nguồn điện áp thấp thì I_A luôn bằng không khi thay đổi U_{AK} với mọi giá trị dương hoặc âm.

B. Nếu catot K bị nung nóng đỏ bằng nguồn điện áp thấp và U_{AK} có giá trị âm với trị tuyệt đối nhỏ thì I_A sẽ khác không nhưng khá nhỏ.

C. Nếu catot bị nung nóng đỏ bằng nguồn điện áp thấp và tăng dần U_{AK} từ không đến các giá trị dương rất lớn thì I_A luôn tăng tỉ lệ thuận với U_{AK}.

D. Nếu catot bị nung nóng đỏ bằng nguồn điện áp thấp và tăng dần U_{AK} từ không đến một giá trị dương nào đó thì I_A sẽ tăng dần tới giá trị không đổi I_B gọi là dòng điện bão hoà.

17.4. Câu nào dưới đây nói về tính chất của tia catot là KHÔNG ĐÚNG?

A. Trong vùng không có điện trường và từ trường, tia catot truyền thẳng.

B. Điện trường làm lệch tia catot theo hướng ngược với điện trường.

C. Từ trường làm lệch tia catôt theo hướng vuông góc với từ trường.

D. Tia catôt là dòng êlectron bay từ catôt sang anôt. Nó không có năng lượng và xung lượng.

17.5. Câu nào dưới đây nói về bản chất của tia catôt là ĐÚNG?

A. Tia catôt là chùm ion âm phát ra từ catôt bị nung nóng đỏ.

B. Tia catôt là chùm ion dương phát ra từ anôt.

C. Tia catôt là chùm êlectron âm phát ra từ catôt bị nung nóng đỏ.

D. Tia catôt là chùm tia sáng phát ra từ catôt bị nung nóng đỏ.

17.6. Êlectron có khối lượng là m và động năng chuyển động nhiệt ở nhiệt độ T là $\varepsilon = \dfrac{3kT}{2}$, với k 1,38.10^{-23} J/K là hằng số Bôn–dơ–man. Viết công thức xác định vận tốc chuyển động nhiệt u của êlectron vừa bay ra khỏi catôt ở nhiệt độ T.

A. $u = \left(\dfrac{2kT}{m}\right)^{\frac{3}{2}}$; B. $u = \left(\dfrac{3kT}{m}\right)^{\frac{1}{2}}$;

C. $u = \left(3kTm\right)^{\frac{1}{2}}$; D. $u = \left(\dfrac{2kT}{m}\right)^{\frac{1}{2}}$.

17.7. Tính năng lượng chuyển động nhiệt ε của êlectron vừa bay ra khỏi catôt ở nhiệt độ T = 1800K. Hằng số Bôltzơman có giá trị bằng $k = 1{,}38.10^{-23}$ J/K.

A. $\varepsilon = 4{,}140.10^{-20}$ J; B. $\varepsilon = 1{,}380.10^{-20}$ J;

C. $\varepsilon = 1{,}350.10^{-20}$ J; D. $\varepsilon = 3{,}726.10^{-20}$ J.

Chọn đáp án ĐÚNG:

17.8. Tính vận tốc chuyển động nhiệt u của êlectron vừa bay ra khỏi catôt ở nhiệt độ T = 1800K. Êlectron có khối lượng $m = 9{,}1{,}10^{-31}$kg.

A. $u = 2{,}86.10^5$ m/s ; B. $u = 2{,}04.10^5$ m/s;

C. $u = 3{,}00.10^5$ m/s; D. $u = 8{,}189.10^{10}$ m/s.

Chọn đáp án ĐÚNG.

17.9. Êlectron có khối lượng m và mang điện tích có độ lớn là e. Viết công thức xác định vận tốc trôi v_{tr} của êlectron chuyển động trong điện trường của điôt chân không, nếu giữa anôt và catôt có hiệu điện thế U. Coi rằng êlectron bay khỏi catôt với vận tốc $v_o = 0$.

A. $v_{tr} = \left(\dfrac{3eU}{m}\right)^{\frac{1}{2}}$;. B. $v_{tr} = \left(\dfrac{2eU}{m}\right)^{\frac{1}{2}}$;

C. $v_{tr} = \left(2eUm\right)^{\frac{1}{2}}$; D. $v_{tr} = \left(\dfrac{eU}{m}\right)^{\frac{1}{2}}$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

17.10. Tính vận tốc trôi v_{tr} của êlectron chuyển động trong điện trường giữa anôt và catôt của điôt chân không, nếu giữa anôt và catôt có hiệu điện thế U = 2000V. Êlectron có khối lượng $m = 9{,}1{,}10^{-31}$kg và mang điện tích $-e = -1{,}6.10^{-19}$C. Coi rằng êlectron bay khỏi catôt với vận tốc $v_o = 0$.

A. $v_{tr} \approx 3{,}00.10^7$ m/s; B. $v_{tr} = 1{,}875.10^7$ m/s;

C. $v_{tr} = 3.10^7$ m/s; D. $v_{tr} \approx 2{,}65.10^7$ m/s.

Chọn đáp án ĐÚNG.

17.11. Trong mỗi giây có 10^4 iôn dương mang điện tích +e chuyển qua một tiết diện thẳng của ống phóng điện theo hướng từ anốt sang catốt. Đồng thời có 10^9 êlectrôn và iôn âm chuyển động qua đó theo hướng ngược lại.

A. Chiều dòng điện từ anốt sang catốt; $I = 1{,}6.10^{-14}$A.

B. Chiều dòng điện từ anốt sang catốt; $I = 1{,}6.10^{-6}$A.

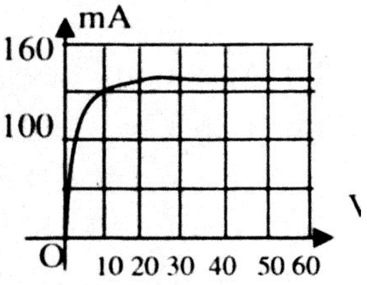
C. Chiều dòng điện từ anốt sang catốt; $I < 1,6.10^{-10}$A.
D. Chiều dòng điện từ anốt sang catốt; $I > 1,6.10^{-10}$A.

Chọn đáp án ĐÚNG.

17.12. Đường biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện I trong chân không vào hiệu điện thế U giữa anốt và catốt trong đèn điện tử hai cực có dạng như hình 17.1. *Chọn đáp án* ĐÚNG:

a. Tính số êlectron nhiệt bắn ra khỏi catốt trong 1 phút.
b. Tính vận tốc tối thiểu của êlectron khi đến anốt.

A. a. $n = 6.10^{19}$êlectron, b. $v = 1,87.10^{6}$m/s.
B. a. $n = 6.10^{22}$êlectron, b. $v = 4,58.10^{6}$m/s.
C. a. $n = 6.10^{16}$ êlectron, b. $v = 3,5.10^{12}$ m/s.
D. $n = 1.10^{18}$ êlectron, b. $v = 3,74.10^{6}$ m/s.



Hình 17.1

17.13. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống phóng tia âm cực là U = 30.000V. Tính vận tốc cực đại của êlectron trong chùm tia âm cực:

A. $V_{Max} = 3,25.10^{6}$m/s.
B. $V_{Max} = 1,0.10^{8}$m/s.
C. Không xác định được vì không biết khoảng cách giữa anốt và catốt.
D. $V_{Max} = 1,05.10^{16}$m/s.

Chọn đáp án ĐÚNG.

17.14. Tia catôt là chùm:

A. Ion âm phát ra từ catôt bị nung nóng đỏ.
B. Electron phát ra từ catôt bị nung nóng đỏ.
C. Ion dương phát ra từ catôt bị nung nóng đỏ.
D. Tia sáng phát ra từ catôt bị nung nóng đỏ.

Chọn đáp án ĐÚNG.

17.15. Có bao nhiêu điện tử bắn ra khỏi catốt của đèn điện tử trong 1 giây, biết rằng dòng điện anốt là 1mA?

A. $n = 5,6.10^{15}$ điện tử.
B. $n = 5,6.10^{14}$ điện tử.
C. $n = 6,5.10^{15}$ điện tử.
D. $n = 6,5.10^{14}$ điện tử.

Chọn đáp án ĐÚNG.

17.16. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một đèn điện tử hai cực là 300V. Hãy xác định vận tốc của điện tử khi tới anốt, gia tốc và thời gian chuyển động của điện tử. Cho biết khoảng cách giữa anốt, catốt là 10mm. Vận tốc của điện tử tại catốt bằng không. Cho: $e = 1,6.10^{-19}$, $m = 9,1.10^{-31}$kg.

A. $v = 10,2.10^{7}$m/s; $a = 52.10^{15}$m/s^2; $t = 1,96.10^{-9}$s.
B. $v = 10,2.10^{7}$m/s; $a = 5,2.10^{15}$m/s^2; $t = 1,96.10^{-9}$s.

C. $v = 1,02.10^7 m/s$; $a = 5,2.10^{15} m/s^2$; $t = 1,96.10^{-9} s$.
D. $v = 1,02.10^7 m/s$; $a = 52.10^{15} m/s^2$; $t = 1,96.10^{-9} s$.

17.17. Ống kính của máy thu vô tuyến truyền hình làm việc dưới hiệu điện thế là 30kV. Biết rằng vận tốc ban đầu của điện tử (khi rời khỏi catốt bằng 0). Động năng trung bình của điện tử khi đập vào màn của ống kính đó là:

A. $W_d = 4,8.10^{-15} J$. B. $W_d = 4,8.10^{15} J$.
C. $W_d = 8,4.10^{-15} J$. D. $W_d = 8,4.10^{15} J$.

17.18. Điện trở phụ tải của anốt một đèn điện tử là $R_0 = 50k\Omega$. Dây đốt của đèn có đường kính d = 0,1mm, chiều dài 3cm. Số điện tử bắn ra từ $1mm^2$ của mặt ngoài dây đốt là 2.10^{15} điện tử trong 1 giây. Hiệu điện thế hai đầu của R_0 là:

A. U = 15V. B. U = 150V. C. U = 51V. D. U = 510V.

Bài 18

DÒNG ĐIỆN TRONG BÁN DẪN

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Các bài tập về dòng điện trong bán dẫn chủ yếu là các bài tập định tính. Để giải tốt các bài tập trong bài này ta cần nắm vững các kiến thức sau:

- Bán dẫn là những chất mà các êlectron hoá trị liên kết tương đối chốt với lõi nguyên tử, tuy nhiên cũng không phải chốt như các điện môi, vì vậy chúng không thể xem là kim loại hay chất cách điện.
- Trong bán dẫn có hai loại hạt tải điện là êlectron và lỗ trống
- Bán dẫn chứa tạp chất cho là bán dẫn n, có mật độ êlectron rất lớn so với nồng độ lỗ trống.
- Bán dẫn chứa tạp nhận là bán dẫn loại p, có mật độ lỗ trống rất lớn so với nồng độ êlectron.
- Tích của mật độ lỗ trống và mật độ êlectron trong bán dẫn chỉ phụ thuộc vào khe năng lượng E_G và nhiệt độ mà không phụ thuộc vào tạp chất.

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

18.1. Câu nào dưới đây nói về hạt tải điện trong các môi trường KHÔNG ĐÚNG?

A. Trong môi trường dẫn điện, hạt tải điện có thể là các hạt mang điện âm hoặc dương (êlectron, ion dương, ion âm...).
B. Trong kim loại, hạt tải điện là ion dương tự do.
C. Trong chất lỏng, hạt tải điện là ion dương và ion âm.
D. Trong chất khí, hạt tải điện là ion dương và êlectron tự do.

18.2. Câu nào dưới đây nói về chuyển động của các hạt tải điện trong môi trường dẫn điện là KHÔNG ĐÚNG?

A. Trong môi trường dẫn điện, các hạt tải điện đều tham gia chuyển động nhiệt.

B. Trong môi trường dẫn điện đồng nhất, chuyển động nhiệt của các hạt tải điện gây ra các vùng tích điện địa phương và hiệu điện thế giữa các vùng không đồng nhất, do đó tạo điều kiện để có thể sinh ra dòng điện.

C. Trong môi trường dẫn điện đồng nhất, chuyển động nhiệt của các hạt tải điện không sinh ra dòng điện.

D. Trong môi trường không đồng nhất, chuyển động nhiệt của các hạt tải điện gây ra các vùng tích điện địa phương và hiệu điện thế giữa các vùng không đồng nhất.

18.3. Câu nào dưới đây nói về độ linh động của các hạt tải điện là ĐÚNG?

A. Trong các môi trường dẫn điện với cùng điện trường E, mọi loại hạt tải điện có độ linh động giống nhau.

B. Trong các môi trường dẫn điện với cùng điện trường E, các ion có kích thước và khối lượng lớn hơn các êlectron nên các ion có độ linh động lớn hơn.

C. Trong các môi trường dẫn điện với cùng điện trường E, các ion có kích thước và khối lượng nhỏ hơn các êlectron nên các ion có độ linh động nhỏ hơn.

D. Trong các môi trường dẫn điện với cùng điện trường E, các ion có kích thước và khối lượng nhỏ hơn các êlectron nên các ion có độ linh động lớn hơn.

18.4. Câu nào dưới đây nói về điện dẫn suất của các môi trường là KHÔNG ĐÚNG?

A. Nếu hạt tải điện trong môi trường được tạo ra do chuyển động nhiệt tách các điện tích liên kết thành các điện tích tự do thì mật độ hạt tải điện tăng nhanh theo nhiệt độ. Do đó, điện dẫn suất của môi trường giảm nhanh theo nhiệt độ.

B. Điện dẫn suất của môi trường có thể thay đổi theo điều kiện bên ngoài của môi trường.

C. Khi nhiệt độ của môi trường tăng, nếu mật độ hạt tải điện không đổi thì điện dẫn suất của môi trường thường giảm.

D. Nếu trong môi trường có nhiều loại hạt tải điện thì điện dẫn suất của môi trường bằng tổng các điện dẫn suất do từng loại hạt tải điện đóng góp.

18.5. Câu nào dưới đây nói về hiện tượng nhiệt điện là không đúng?

A. Cặp nhiệt độ gồm hai dây dẫn điện có bản chất khác nhau hàn nối với nhau thành một mạch kín và hai mối hàn của nó được giữ ở hai nhiệt độ khác nhau.

B. Nguyên nhân gây ra suất điện động nhiệt điện là do chuyển động nhiệt của các hạt tải điện trong mạch điện có nhiệt độ không đồng nhất.

C. Suất điện động nhiệt điện ε tỉ lệ nghịch với hiệu nhiệt độ $(T_1 - T_2)$ giữa hai mối hàn của cặp nhiệt điện.

D. Suất điện động nhiệt điện ε xấp xỉ tỉ lệ với hiệu nhiệt độ $(T_1 - T_2)$ giữa hai mối hàn của cặp nhiệt điện.

18.6. Dùng cặp nhiệt độ Cu–Constantan có hệ số nhiệt điện động $\alpha = 42{,}5\mu V/K$ nối với milivôn kế để đo nhiệt độ nóng chảy của thiếc. Giữ nguyên mối hàn thứ nhất của cặp nhiệt điện này trong nước đá đang tan và nhúng chúng mối hàn thứ hai của nó vào thiếc đang nóng chảy. Khi đó milivôn kế chỉ 10,03 mV. Tính nhiệt độ nóng chảy t_C của thiếc.

A. $t_C = 335°C$; B. $t_C = 236°C$; C. $t_C = 216°C$; D. $t_C = 226°C$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

18.7. Câu nào dưới đây nói về chất bán dẫn là KHÔNG ĐÚNG?

A. Bán dẫn là chất trong đó các êlectron hoá trị liên kết tương đối chốt với lõi nguyên tử của chúng.

B. Bán dẫn không thể được xem là kim loại hay chất cách điện.

C. Trong bán dẫn có hai loại hạt tải điện là êlectron và lỗ trống.

D. Chất bán dẫn có khe năng lượng rất lớn và rất khó tạo ra các hạt tải điện.

18.8. Câu nào dưới đây nói về phân loại chất bán dẫn là KHÔNG ĐÚNG?

A. Bán dẫn riêng (ròng) là bán dẫn hoàn toàn tinh khiết, trong đó mật độ êlectron tự do bằng mật độ lỗ trống.

B. Bán dẫn tạp chất là bán dẫn trong đó các hạt tải điện chủ yếu được tạo ra bởi các nguyên tử tạp chất.

C. Bán dẫn loại n là bán dẫn trong đó mật độ lỗ trống lớn hơn rất nhiều mật độ êlectron tự do.

D. Bán dẫn loại p là bán dẫn trong đó mật độ êlectron tự do lớn hơn rất nhiều mật độ lỗ trống.

18.9. Câu nào dưới đây nói về các hạt tải điện trong chất bán dẫn là ĐÚNG?

A. Êlectron tự do và lỗ trống đều mang điện tích âm.

B. Êlectron tự do và lỗ trống đều chuyển động ngược chiều điện trường.

C. Mật độ của các hạt tải điện phụ thuộc rất nhiều vào các yếu tố bên ngoài như nhiệt độ, tạp chất, mức độ chiếu sáng...

D. Độ linh động của các hạt tải điện hầu như không đổi khi nhiệt độ tăng.

18.10. Câu nào dưới đây nói về đặc điểm của chất bán dẫn là KHÔNG ĐÚNG?

A. Có thể làm thay đổi mật độ hạt tải điện trong bán dẫn bằng nhiều biện pháp vật lí như đốt nóng, chiếu sáng, cho tác dụng của điện trường...

B. Trong chất bán dẫn, khi nhiệt độ tăng thì độ linh động của các hạt tải điện tăng. Do đó điện dẫn suất của bán dẫn tăng và điện trở suất của nó giảm.

C. Trong chất bán dẫn, khi nhiệt độ tăng thì mật độ các hạt tải điện tăng nhanh. Do đó điện trở suất của bán dẫn tăng nhanh và điện dẫn suất của nó giảm.

D. Trong chất bán dẫn có nhiều hạt tải điện nên điện dẫn suất của nó bằng tổng các điện dẫn suất do từng loại hạt tải điện đóng góp.

18.11. Câu nào dưới đây nói về bán dẫn đồng nhất là không đúng?

A. Bán dẫn đồng nhất có thể là bán dẫn riêng hoặc bán dẫn bù trừ.

B. Bán dẫn đồng nhất thường có điện trở suất nhỏ và hệ số nhiệt điện trở dương.

C. Bán dẫn đồng nhất thường có điện trở suất lớn, có hệ số nhiệt điện trở âm.

D. Bán dẫn đồng nhất có thể dùng chế tạo điện trở nhiệt và điện trở quang.

18.12. Câu nào dưới đây nói về điện trở nhiệt là KHÔNG ĐÚNG?

A. Điện trở nhiệt là linh kiện làm bằng chất bán dẫn không đồng nhất.

B. Điện trở nhiệt là linh kiện sử dụng tính chất điện trở thay đổi nhanh theo nhiệt độ.

C. Điện trở nhiệt kích thước nhỏ có thể nhanh chóng đạt nhiệt độ của môi trường bao quanh nên thường được dùng làm cảm biến đo nhiệt độ và cảm biến báo cháy.

D. Điện trở nhiệt kích thước lớn có thể chịu được dòng điện lớn nên được dùng làm điện trở bảo vệ dây tóc đèn hình trong máy thu hình (TV).

18.13. Câu nào dưới đây nói về điện trở quang là KHÔNG ĐÚNG?

A. Điện trở quang là linh kiện làm bằng màng bán dẫn bù trừ có độ dày cỡ vài chục micromet, trên đó có hai điện cực kim loại.

B. Điện trở quang là linh kiện sử dụng tính chất điện trở thay đổi theo cường độ chiếu sáng.

C. Điện trở quang là linh kiện có điện trở lớn và bề mặt rộng. Khi chiếu ánh sáng thích hợp vào điện trở quang thì điện trở của nó tăng mạnh.

D. Điện trở quang được dùng phổ biến trong kỹ thuật tự động hoá.

18.14. Câu nào dưới đây lớp chuyển p – n là KHÔNG ĐÚNG?

A. Lớp chuyển p – n là chỗ tiếp xúc của hai miền mang tính dẫn p và tính dẫn n được tạo ra trên một tinh thể bán dẫn. Tinh thể có lớp chuyển p – n là bán dẫn không đồng nhất.

B. Quá trình khuếch tán của các hạt tải điện trong lớp chuyển p–n sẽ tạo ra vùng điện tích không gian và điện trường địa phương hướng từ miền p sang miền n.

C. Điện trường trong lớp chuyển p–n đẩy các hạt tải điện ra xa khỏi chỗ tiếp xúc giữa hai miền p và n theo chiều ngược với quá trình khuếch tán và tạo ra một lớp dẫn điện rất kém gọi là lớp ngăn.

D. Độ dày của lớp ngăn thay đổi phụ thuộc vào độ lớn và chiều của hiệu điện thế đặt vào lớp chuyển p–n.

18.15. Bán dẫn loại n có hạt tải điện cơ bản là:

A. Electron tự do.
B. Lỗ trống.
C. Cả hai loại hạt tải điện.
D.Tuỳ thuộc vào mật độ pha.

Chọn đáp án ĐÚNG.

18.16. Bán dẫn loại p có hạt tải điện cơ bản là:

A. Electron tự do.
B. Lỗ trống.
C. Cả hai loại hạt tải điện.
D. Tuỳ thuộc vào mật độ pha.

Chọn đáp án ĐÚNG.

Chương 4

TỪ TRƯỜNG

TÓM TẮT LÍ THUYẾT TRONG CHƯƠNG

1. Từ trường: + Các tương tác giữa nam châm với nam châm, nam châm với dòng điện và dòng điện với dòng điện có cùng bản chất gọi là tương tác từ

+ Tương tác từ chỉ xảy ra giữa các hạt mang điện chuyển động, không liên quan đến điện trường của các điện tích

+ Từ trường là dạng vật chất tồn tại xung quanh các hạt mang điện chuyển động và tác dụng lực từ lên hạt mang điện khác chuyển động trong nó.

+ Điện tích đứng yên là nguồn gốc của điện trường tĩnh. Điện tích chuyển động vừa là nguồn gốc của điện trường vừa là nguồn gốc của từ trường.

2. Cảm ứng từ: + Đường cảm ứng từ: là các đường cong mà tiếp tuyến với nó ở mỗi điểm trùng với trục của nam châm thử đặt tại điểm đó. Các đường cảm ứng từ có chiều đi ra từ cực bắc và đi vào từ cực nam. Tại mỗi điểm trong từ trường ta chỉ vẽ được một đường cảm ứng đi qua nó mà thôi.

+ Véctơ cảm ứng từ $\vec{B}$ là đại lượng vật lí đặc trưng cho từ trường về phương diện tác dụng lực. Độ lớn của vectơ cảm ứng từ gọi là cảm ứng từ B.

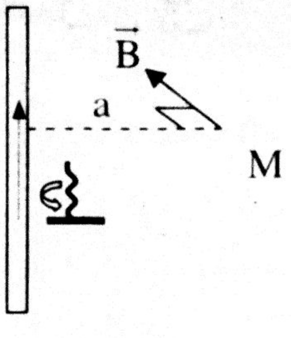
– Trong từ trường đều, cảm ứng từ B được xác định bởi tỉ số $B = \frac{F}{I.l}$ (trong đó F là lực tác dụng của từ trường lên đoạn dây dẫn đặt vuông góc với đường sức từ có dòng điện I chạy qua, l là chiều dài của đoạn dây dẫn). Trong hệ đơn vị SI, F tính bằng Niutơn, I tính bằng ampe, l tính bằng mét thì B tính bằng đơn vị tesla (ký hiệu T).

– Phương, chiều của véctơ cảm ứng từ $\vec{B}$ tại một điểm là phương, chiều nam – bắc của một kim nam châm (hay phương chiều của đường sức từ) tại điểm đó.

* *Vectơ cảm ứng $\vec{B}$ do một dòng điện thẳng dài vô hạn* gây ra tại một điểm M cách dòng điện một khoảng r được xác định như sau (hình 19.1):

Phương: vuông góc với mặt phẳng hợp bởi dây dẫn và điểm M.

Chiều: tuân theo qui tắc vặn nút chai (nếu quay cái vặn nút chai tiến theo chiều dòng điện thì chiều quay của cái vặn nút chai M sẽ là chiều của vectơ cảm ứng từ tại đó)



Hình 19.1

Độ lớn:

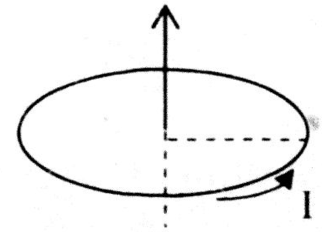
$$B = \frac{\mu_0\mu}{4\pi}.\frac{2I}{a} = 2.10^{-7}\mu\frac{I}{r}$$

(trong đó: $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$ là hằng số từ; μ là độ từ thẩm của môi trường (không khí $\mu = 1$, I là cường độ dòng điện)).

* *Vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ do một dòng điện tròn* gây ra tại tâm của dòng điện tròn có: (hình vẽ 19.2)

Phương: Vuông góc với mặt phẳng của vòng tròn.

Chiều: Tuân theo quy tắc vặn nút chai (nếu quay cái vặn nút chai theo chiều dòng điện thì chiều tiến của cái vặn nút chai sẽ là chiều của véctơ cảm ứng từ).



Độ lớn: $$B = \frac{\mu_0\mu I}{2R} = 2\pi.10^{-7}.\frac{\mu I}{R}$$

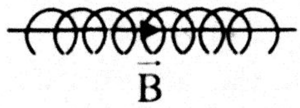
Hình 19.2

(trong đó I là cường độ dòng điện, R là bán kính của dòng điện tròn).

+ Nếu khung dây có N vòng giống nhau thì: $B = \dfrac{\mu_0\mu NI}{2R} = 2\pi.10^{-7}.\dfrac{\mu NI}{R}$

* *Vectơ cảm ứng từ trong lòng một ống dây điện dài:* (hình 19.3)

Độ lớn: $$B = 4\pi.10^{-7}\mu n_0 I$$



(trong đó n_0 là số vòng dây trên một mét chiều dài)

Phương chiều: Tuân theo quy tắc vặn nút chai đối với dòng điện tròn (vectơ cảm ứng từ nằm song song với trục của ống dây).

Hình 19.3

3. *Công thức Ampe:* Lực từ $\vec{F}$ tác dụng lên đoạn dây dẫn dài *l* mang dòng điện I đặt trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ có:

Phương: Vuông góc với mặt phẳng hợp bởi dây dẫn và véctơ cảm ứng từ $\vec{B}$.

Chiều: Tuân theo quy tắc bàn tay trái (nếu để cho đường sức từ trường hay véctơ cảm ứng từ $\vec{B}$ xuyên qua lòng bàn tay, chiều dòng điện đi tư cổ tay đến đầu các ngón tay, thì chiều của lực từ sẽ là chiều ngón tay cái choãi ra).

Độ lớn: $$F = BIl\sin\alpha$$

(α là góc hợp bởi dòng điện và véctơ cảm ứng từ $\vec{B}$)

4. *Lực tương tác giữa hai dòng điện thẳng song song dài vô hạn:*

+ Hai dây dẫn song song mang hai dòng điện cùng chiều thì chúng hút nhau, ngược chiều thì chúng đẩy nhau. Lực từ mà mỗi dòng điện tác dụng lên một đơn vị độ dài của dòng điện kia có độ lớn là:

$$F = 2.10^{-7}.\frac{I_1I_2}{r}$$

(trong đó I_1, I_2 là cường độ các dòng điện, r là khoảng cách giữa chúng).

+ Định nghĩa đơn vị Ampe: trong công thức trên nếu r = 1m; $I_1 = I_2 = 1A$ thì $F = 2.10^{-7}N$ vì vậy ta có thể định nghĩa "Ampe là cường độ dòng điện không đổi khi chạy trong hai dây dẫn song song dài vô hạn, tiết diện ngang rất nhỏ, đặt cách nhau 1m trong chân không thì mỗi mét chiều dài của mỗi dây chịu một lực tác dụng là 2.10^{-7}N.

5. Lực từ tác dụng lên một khung dây mang dòng điện

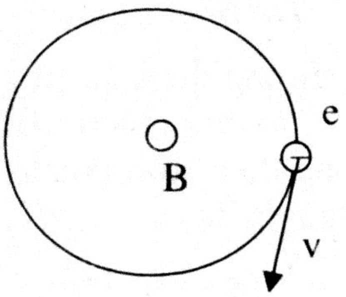
Một khung dây mang dòng điện đặt trong từ trường đều chịu tác dụng một ngẫu lực làm khung quay quanh một trục. Vị trí cân bằng của khung là vị trí có mặt phẳng khung vuông góc với đường cảm ứng từ. Momen ngẫu lực có giá trị cực đại ở vị trí mặt phẳng khung dây song song với các đường cảm ứng: $\mathcal{M}$ = IBS (với S là diện tích khung dây).

6. Lực Lorenxơ

+ Một hạt mang điện chuyển động trong từ trường theo phương cắt ngang các đường cảm ứng từ sẽ chịu sự tác dụng của một lực từ. Lực đó gọi là lực Lorenxơ có: phương vuông góc với mặt phẳng chứa véctơ vận tốc $\vec{v}$ của hạt và véctơ cảm ứng từ $\vec{B}$, chiều tuân theo quy tắc bàn tay trái và có độ lớn xác định bởi: $F = qvB\sin\theta$ (q là điện tích của hạt và θ là góc hợp bởi $\vec{v}$ và $\vec{B}$)

+ Quy tắc bàn tay trái: Đặt bàn tay trái duỗi thẳng để cho các đường cảm ứng đâm vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay lên đầu các ngón tay giữa trùng với chiều của véctơ vận tốc của hạt, chiều ngón tay cái choãi ra là chiều của lực Lorenxơ nếu hạt mang điện dương và chiều ngược lại nếu hạt mang điện âm.

+ Khi hạt tích điện q bay vào điện trường đều B với vận tốc đầu vuông góc với từ trường, thì quỹ đạo của hạt là một đường tròn nằm trong mặt phẳng vuông góc với từ trường với bán kính: $R = mv/q_0B$ (hình 19.4).



Hình 19.4

Bài 19

TỪ TRƯỜNG – LỰC ĐIỆN TỪ – CẢM ỨNG TỪ

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Các bài tập trong bài này tập trung vào:

+ Giải thích các tính chất từ của nam châm, từ trường và sự tương tác giữa các nam châm.
+ Tính chất từ của dây dẫn có dòng điện chạy qua, khái niệm về từ trường.
+ Các cách mô tả từ trường, các đặc tính của đường sức từ.

Phần lớn chúng là các bài tập định tính, do đó chỉ cần nắm vững các khái niệm có trong sách giáo khoa là có thể trả lời nhanh các câu hỏi trong bài.

Các bài tập định lượng:

+ Sử dụng công thức xác định vectơ cảm ứng từ: $B = F/Il$ và lực điện từ tác dụng lên phần tử dòng điện $I\vec{l}$ đặt trong từ trường tại vị trí có cường độ cảm ứng từ B là: $F = BIl\sin\alpha$.

+ Tính toán các đại lượng theo yêu cầu bài ra.

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

19.1. Một quan sát viên đi qua một êlêctron đứng yên, máy đo của quan sát viên đó phát hiện được:

A. Chỉ có điện trường. B. Chỉ có từ trường.
C. Cả điện trường và từ trường. D. Hoặc điện trường, hoặc từ trường.

Trường hợp nào đúng nhất.

19.2. Dòng điện chạy theo hướng Đông trên một đường dây tải điện nằm ngang. Ở phía dưới đường dây đó, hướng của từ trường là:

A. Đông; B. Tây; C. Nam; D. Bắc.

19.3. Lực điện từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn MN có dòng điện chạy qua đặt vuông góc với đường sức từ sẽ thay đổi khi:

A. Dòng điện đổi chiều.
B. Từ trường đổi chiều.
C. Cường độ dòng điện thay đổi.
D. Dòng điện và từ trường đồng thời đổi chiều.

Phát biểu nào SAI?

19.4. Từ cảm của một dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài tại một điểm M có độ lớn tăng lên khi:

A. M dịch chuyển theo hướng vuông góc với dây và ra xa dây.
B. M dịch chuyển theo hướng vuông góc với dây và lại gần dây.
C. M dịch chuyển theo đường thẳng song song với dây.
D. M dịch chuyển theo một đường sức từ.

Phát biểu nào ĐÚNG?

19.5. Từ cảm của dòng điện chạy trong dây dẫn uốn thành đường tròn, tại tâm đường tròn từ cảm sẽ giảm đi khi:

A. Cường độ dòng điện tăng lên. B. Cường độ dòng điện giảm đi.
C. Số vòng dây quấn tăng lên. D. Đường kính vòng dây giảm đi.

Phát biểu nào ĐÚNG?

19.6. Từ cảm bên trong một ống dây hình trụ có dòng điện, có độ lớn tăng lên khi:

A. Chiều dài hình trụ tăng lên. B. Đường kính hình trụ giảm đi.
C. Số vòng dây quấn tăng lên. D. Cường độ dòng điện giảm đi.

Phát biểu nào ĐÚNG?

19.7. Từ cảm tại 1 điểm trong từ trường:

A. Không có hướng xác định. B. ⊥ với đường sức từ.
C. Cùng hướng với đường sức từ. D. Cùng hướng của F điện từ.
Chọn đáp án ĐÚNG.

19.8. Dòng điện chạy theo hướng đông trên 1 dây điện nằm ngang. Ở trên dây đó hướng của từ trường là:

A. Đông. B. Tây. C. Nam. D. Bắc.
Chọn đáp án ĐÚNG.

19.9. Lực điện từ tác dụng lên 1 đoạn dây dẫn MN có dòng điện chạy qua đặt vuông góc với đường sức từ, nếu ta đồng thời thay đổi chiều của từ trường và dòng điện thì chiều của lực điện sẽ:

A. Đổi chiều. B. Không đổi chiều.
C. Cả hai đều đúng. D. Chưa đủ dữ kiện.
Chọn đáp án ĐÚNG.

19.10. Từ cảm của 1 dòng điện thẳng dài tại một điểm M có độ lớn tăng dần khi: Chọn đáp án ĐÚNG.

A. M dịch chuyển theo hướng ⊥ với dây và đi ra xa dây.
B. M dịch chuyển theo hướng ⊥ với dây và đi lại gần dây.
C. M dịch chuyển theo đường thẳng // với dây.
D. M dịch chuyển theo 1 đường sức từ.

19.11. Từ cảm bên trong ống dây hình trụ có dòng điện có độ lớn tăng khi:

A. Chiều dài ống tăng lên. B. I giảm đi.
C. Số vòng dây tăng lên. D. Đường kính ống dây giảm.
Chọn đáp án ĐÚNG.

Bài 20

TỪ TRƯỜNG CỦA DÒNG ĐIỆN CHẠY TRONG CÁC DÂY DẪN CÓ HÌNH DẠNG KHÁC NHAU

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

* Các bài tập trong phần này tập trung chủ yếu vào hai dạng: Xác định lực từ gây ra tại một điểm do 1 dòng điện hoặc có nhiều dòng điện gây ra và xác định lực từ tác dụng lên một đoạn dây có dòng điện chạy qua.
Thường các bài toán cho: hai dây dẫn có hình dạng giống nhau (thẳng hoặc tròn) hoặc một dây dẫn và một vòng dây hoặc ống dây, chúng tương tác nhau khi có dòng điện chạy trong đó, khi giải ta cần phải:

Các bước thực hiện giải bài toán:

- Xác định phương, chiều và độ lớn của véctơ cảm ứng từ $\vec{B}$ (hoặc các véctơ $\vec{B}_1, \vec{B}_2, \vec{B}_3$..) tại các điểm đang xét trên cơ sở áp dụng lí thuyết cho từng dòng điện.

– Xác định véc tơ cảm ứng từ tổng hợp tại điểm đang xét

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3...$$

– Vẽ hình và xác định véctơ cảm ứng $\vec{B}$ từ tại điểm đó.

– Dùng các công thức liên hệ giữa lực từ và cảm ứng từ (định luật Ampe $F = BI/\sin\alpha$) để xác định đại lượng theo yêu cầu bài toán.

– Sử dụng nguyên lí chồng chất từ trường: Véctơ từ cảm tại một điểm do nhiều dòng điện sinh ra bằng tổng các vectơ từ cảm của từng dòng điện sinh ra tại điểm ấy.

Trong quá trình giải cần lưu ý:

+ Độ lớn của từ cảm của một số dây dẫn có hình dạng đặc biệt:

– Ống dây thẳng dài: $B = 10^{-7}.(2I/r)$.

– Tại tâm của khung dây tròn: $B = 10^{-7}.(2\pi NI/R)$.

– Trong lòmg ống dây hình trụ: $B = 10^{-7}.(4\pi n/l)$.

Lưu ý: Điều kiện bài toán cho các dòng điện đặt trong môi trường nào? nếu bài toán không cho thì ta có thể xem đó là môi trường không khí (hoặc chân không) khi đó độ từ thẩm của môi trường bằng 1 ($\mu = 1$).

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

20.1. Tìm phát biểu đúng khi nói về độ lớn từ cảm tại tâm của một dòng điện tròn:

A. tỉ lệ với cường độ dòng điện. B. tỉ lệ với chiều dài đường tròn.

C. tỉ lệ với diện tích hình tròn. D. tỉ lệ nghịch với diện tích hình tròn.

20.2. Từ cảm trong lòmg của một ống dây điện hình trụ dài thì:

A. luôn bằng 0. B. tỉ lệ với chiều dài ống dây

C. là đồng đều. D. tỉ lệ với tiết diện ống dây

20.3. Từ cảm tại tâm của khung dây tròn có độ lớn được xác định từ biểu thức:

A. $B = 10^{-7}.(2\pi NI/R)$. B. $B = 2.10^{-7}.(2NI/R)$.

C. $B = 2.10^{-7}.(2\pi NI/R)$. D. $B = 10^{-7}.(2NI/R)$.

20.4. Từ cảm của dòng điện thẳng dài có độ lớn được xác định từ:

A. $B = 2.10^{-7}.(2I/r)$. B. $B = 2.10^{-7}.(2I/r^2)$.

C. $B = 10^{-7}.(2I/r)$. D. $B = 10^{-7}.(2I/r^2)$.

20.5. Hai dây dẫn thẳng song song dài vô hạn được đặt cách nhau 5cm. Dòng điện chạy trong các dây cùng chiều với nhau có cường độ I = 11A. Cường độ từ trường tại điểm M nằm cách mỗi dòng điện 3cm có độ lớn:

A. H = 3,5A/m. B. H = 53A/m. C. H = 35A/m. D. H = 5,3A/m.

Chọn đáp án ĐÚNG.

20.6. Hai dòng điện tròn có cùng bán kính R = 10cm, có tâm trùng nhau, mặt phẳng của các vòng tròn vuông góc với nhau. Cường độ của các dòng điện bằng nhau và bằng 10A. Biết rằng môi trường xung quanh là không khí. Véctơ cảm ứng từ tại tâm của các góc tròn là:

A. $B = 88,5.10^{-5}$T. B. $B = 5,88.10^{-5}$T.

C. $B = 8,85.10^{-5}$T. D. $B = 58,8.10^{-5}$T.

Chọn đáp án ĐÚNG.

20.7. Xác định cảm ứng từ B trong lòng một ống dây dẫn có lõi sắt. Biết rằng: trên 10cm dài của ống có 400 vòng dây, cường độ dòng điện trong ống dây bằng I = 8A, độ từ thẩm của sắt $\mu = 183$.

A. B = 1,84 T. B. B = 4,84 T. C. B = 18,4 T. D. B = 48,4 T.

Chọn đáp án ĐÚNG.

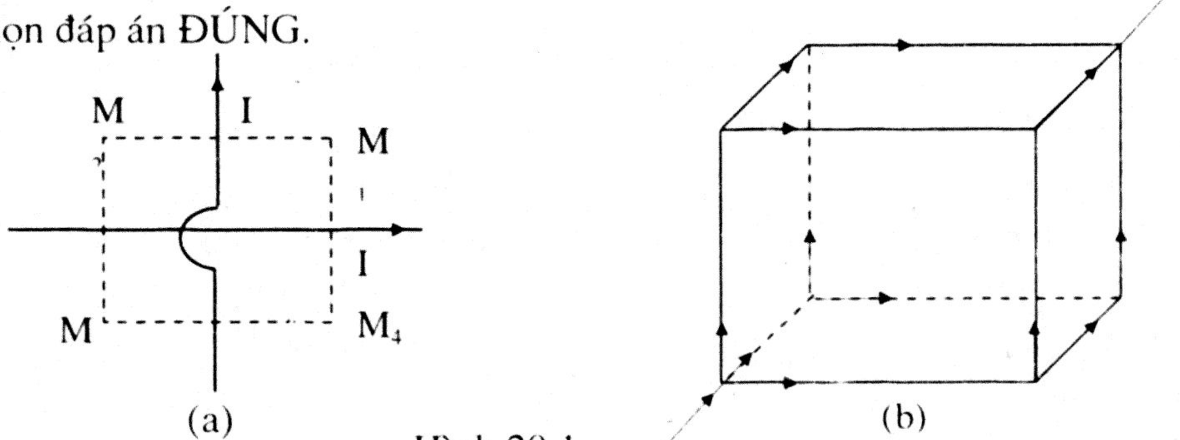
20.8.Cho hai dây dẫn thẳng dài vô hạn, trên mỗi dây dẫn có dòng điện I = 5A chạy qua. Tính cường độ từ trường tại một điểm M (trong mặt phẳng của hai dây) cách mỗi dây dẫn 2cm trong các trường hợp sau a, b, c.

a. Hai dây dẫn song song, dòng điện trên các dây dẫn cùng chiều.

A. H = 0. B. H = 10.

C. H = 20. D. H = 30.

Chọn đáp án ĐÚNG.



Hình 20.1

b. Hai dây dẫn song song, dòng điện trên các dây ngược chiều nhau.

A. H = 7,96A/m. B. H = 7,69A/m.

C. H = 79,6A/m. D. H = 76,9A/m.

Chọn đáp án ĐÚNG.

c. Hai dây dẫn nằm trong cùng một mặt phẳng và vuông góc với nhau, chiều dòng điện trên các dây dẫn như hình vẽ 20.1a.

A. $H(M_1) = H(M_3) = 0$; $H(M_2) = H(M_4) = 7,96$ A/m.

B. $H(M_1) = H(M_3) = 0$; $H(M_2) = H(M_4) = 7{,}69$ A/m.
C. $H(M_1) = H(M_3) = 0$; $H(M_2) = H(M_4) = 79{,}6$ A/m.
D. $H(M_1) = H(M_3) = 0$; $H(M_2) = H(M_4) = 76{,}9$ A/m.

Chọn đáp án ĐÚNG.

20.9. Người ta hàn các loại dây dẫn thành một hình lập phương, sau đó đặt vào hai đỉnh đối diện của hình lập phương một hiệu điện thế (hình 20.1b). Bỏ qua từ trường gây ra bởi các dây dẫn nối từ nguồn tới hình lập phương. Cảm ứng từ tại tâm của hình lập phương có độ lớn là

A. B = 0. B. B = 10T. C. B = 20T. D. B = 30T.

Chọn đáp án ĐÚNG.

20.10. Coi chuyển động của điện tử trong nguyên tử hyđrô là một chuyển động tròn bán kính quỹ đạo bằng $0{,}53.10^{-8}$cm. Vì điện tử mang điện tích nên chuyển động của điện tử trên quỹ đạo của nó tương đương với một dòng điện 0,01mA. Cường độ từ trường tại tâm của quỹ đạo sẽ là:

A. $H = 9{,}4.10^{-3}$A/m. B. H = 4,4.10 A/m.
C. $H = 4{,}9.10^{-3}$A/m. D. $H = 9{,}4.10^{-4}$A/m.

Chọn đáp án ĐÚNG.

20.11. Cho hai vòng dây dẫn (tròn) có tâm [illegible] nhau, các mặt phẳng của hai vòng dây vuông góc với nhau. Trên mỗi vòng dây có dòng điện cường độ I = 1A chạy qua. Biết rằng bán kính của mỗi vòng bằng R = 1cm. Cường độ từ trường tại tâm của vòng dây là:

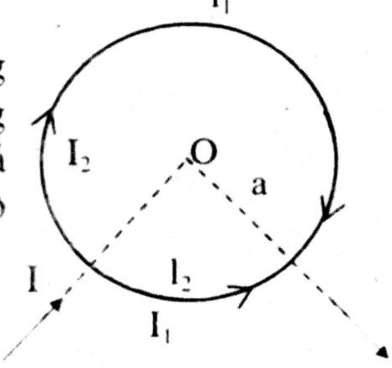
A. H = 7,05 A/m. B. H = 50,5 A/m.
C. H = 70,5 A/m. D. H = 5,05 A/m.

Chọn đáp án ĐÚNG.

20.12. Người ta nối hai điểm bất kì AB của một vòng dây dẫn với một nguồn điện bằng hai dây dẫn thẳng có phương đi qua tâm của vòng dây (hình 20.2). Giả sử nguồn điện ở rất xa vòng dây. Xác định cường độ từ trường tại tâm của vòng dây.

A. H = 0 A/m. B. H = 10 A/m.
C. H = 20 A/m. D. H = 30 A/m.

Chọn đáp án ĐÚNG.



Hình 20.2

20.13. Một ống dây được quấn bằng dây đồng có đường kính 0,8mm. Các sợi dây quấn sát nhau. Coi ống dây đủ dài. Biết rằng cường độ dòng điện chạy trong ống dây bằng 1A. Độ lớn cường độ từ trường trong lòng ống dây là:

A. H = 2250A/m. B. H = 1250A/m.
C. H = 12,50A/m. D. H = 125,0A/m.

20.14. Một dây dẫn thẳng, dài 20cm được đặt trong một từ trường đều với cảm ứng từ B = 5T. Cường độ dòng điện trên dây dẫn I = 10A. Dây dẫn hợp với đường sức từ trường một góc $\alpha = 30^0$. Lực tác dụng của từ trường lên dây dẫn lúc này là:

A. F = 5,5N. B. F = 1,5N. C. F = 5N. D. F = 5,1N.

Chọn đáp án ĐÚNG.

20.15. Trong một từ trường đều, cảm ứng từ B = 0,2T, người ta đặt một dây dẫn dài 0,2m, trên dây dẫn có dòng điện chạy (các dây nối tiếp nằm ngoài từ trường). Biết rằng khi đặt dây vuông góc với đường sức từ trường thì trọng lượng của dây P = 0,4N sẽ cân bằng với lực tác dụng của từ trường lên dây dẫn. Cường độ dòng điện chạy trong dây dẫn có độ lớn bằng

A. I = 100A. B. I = 1,0A. C. I = 50A. D. I = 10A.

Chọn đáp án ĐÚNG.

20.16. Giữa hai cực nằm ngang của một nam châm, người ta treo một đoạn dây dẫn dài l = 20cm, khối lượng m = 10g bằng những sợi dây mảnh. Vectơ cảm ứng từ có phương thẳng đứng và có độ lớn bằng B = 0,25T, coi từ trường là đều và toàn bộ đoạn dây nằm trong từ trường. Hỏi các dây treo lệch khỏi phương đứng thẳng một góc bằng bao nhiêu, nếu cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn bằng I = 2A?

A. $\alpha = 30^0$. B. $\alpha = 60^0$. C. $\alpha = 45^0$. D. $\alpha = 90^0$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

20.17. Hai dây dẫn thẳng song song dài vô hạn được đặt cách nhau 1cm. Cường độ dòng điện chạy trên các dây dẫn lần lượt bằng I_1 = 2A, I_2 = 5A. Độ lớn của lực tác dụng lên một đơn vị độ dài (l = 1m) của mỗi dây dẫn khi môi trường xung quanh các dòng điện là không khí là:

A. F = $2,1.10^4$N. B. F = 2.10^4N. C. F = $1,2.10^{-4}$N. D. F = 2.10^{-4}N.

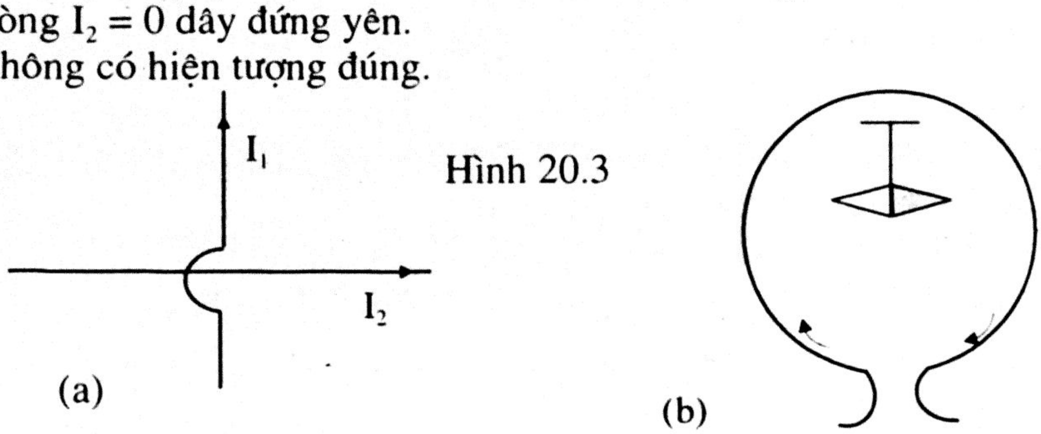
20.18. Hai dây dẫn đặt vuông góc với nhau và nằm trong cùng một mặt phẳng có chiều dòng điện chạy trên các dây dẫn được biểu diễn trên hình 20.3a. Giả sử dòng điện I_1 được gắn cố định, còn dòng điện I_2 có thể xoay xung quanh điểm O. Trong những điều kiện như trên, có hiện tượng gì xảy ra đối với dòng điện I_2.

A. Dòng I_2 quay quanh điểm O theo chiều ngược kim đồng hồ.

B. Dòng I_2 quay quanh điểm O theo chiều kim đồng hồ.

C. Dòng I_2 = 0 dây đứng yên.

D. Không có hiện tượng đúng.



Hình 20.3

20.19. Để đo cường độ dòng điện người ta thường dùng một điện kế tăng. Điện kế tăng gồm một cuộn dây tròn dẹt và một kim nam châm treo ở tâm của cuộn dây tròn (hình 20.3b). Điều chỉnh để cuộn dây nằm trong mặt phẳng đứng và chứa thành phần nằm ngang của từ trường quả đất, đồng thời chứa kim nam châm. (khi đó mặt phẳng của cuộn dây nằm trong mặt phẳng kinh tuyến từ). Cho bán kính cuộn dây R = 10cm, thành phần nằm ngang của từ trường quả đất $B_0 = 0{,}2.10^{-4}$T, cuộn dây có một vòng. Góc quay của kim nam châm khi cho dòng điện có cường độ I = 1A chạy qua cuộn dây là:

A. $\alpha = 37^0 24'$.　B. $\alpha = 17^0 24'$.　C. $\alpha = 27^0 24'$.　D. $\alpha = 47^0 24'$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

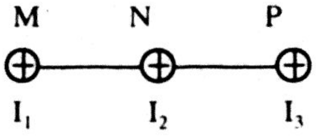
20.20. Có 3 dòng điện $I_1 = I_2 = I_3$ chạy trong 3 dậy dẫn thẳng song song dài vô hạn đặt tại 3 điểm M, N, P (với MN = 30cm và NP = 40cm) theo chiều như hình vẽ 20.4. Xác định các điểm trong mặt phẳng của 3 dây dẫn tại đó có cảm ứng từ B bằng không. *Chọn đáp án* ĐÚNG

A. Cách 16m về bên trái điểm N và 30cm về bên phải điểm N.

B. Cách 14cm về bên phải điểm M.

C. Cách 60cm về bên phải điểm M.

D. Tại trung điểm MN và trung điển của NP.



Hình 20.4

20.21. Để khử từ độ còn dư của thanh hợp kim thép tungsten người ta đặt nó vào trong lòng một ống dây dẫn hình trụ dài *l* = 50cm có 1000 vòng dây đường kính D = 4cm. Xác định cường độ dòng điện cần có trong ống dây đó để khử từ hoàn toàn cho thanh thép. Cho biết cảm ứng từ khử từ của thép tungsten là $B_k = 7.10^{-4}$T. *Chọn đáp án* ĐÚNG

A. I = 5,6A　B. I = 0,22A　C. I = 2,8A　D. I = 278A.

20.22. Một chiếc cân côtông có các cánh tay đòn dài bằng nhau x = y = 20cm. Cạnh cd của cân dài *l* = 5cm được đặt vuông góc với các đường cảm ứng từ của một từ trường đều. Khi trong cạnh cd có dòng điện cường độ I = 5A theo chiều từ c sang d thì cần đặt lên đĩa các quả cân có tổng khối lượng m = 500mg mới làm cho cân trở lại cân bằng. Xác định hướng và độ lớn của vectơ cảm ứng từ B của từ trường đều ($g = 10m/s^2$) .

A. $B = 5{,}10^{-3}$T vuông góc với cd, hướng từ mặt abcd ra.

B. B = 20T vuông góc với cd, hướng xuống dưới.

C. B = 0,2T vuông góc với cd, hướng vào mặt abcd.

D. B = 0,02T vuông góc với cd, hướng vào mặt abcd

Chọn đáp án ĐÚNG.

20.23. Hai dây dẫn thẳng rất dài đặt song song cách nhau a = 20cm, có các dòng điện chạy theo chiều ngược nhau. Cường độ dòng điện trong dây bên trái là I_1 = 1A, trong dây bên phải là I_2 = 3A. Xác định:

a. Những điểm mà cảm ứng từ B tại đó bằng 0.

b. Hướng, độ lớn của lực điện từ tác dụng lên 1 mét của mỗi dây dẫn.

A. a. Ở điểm cách đều hai dây.

b. $F_1 = F_2 = 3.10^{-3}$N, vuông góc với dây dẫn, hướng ra xa nhau.

B. a. Cách dây bên trái 10cm, cách dây bên phải 30cm.

b. $F_1 = F_2 = 3.10^{-6}$N, vuông góc với dây, hướng ra xa nhau.

C. a. Ở điểm cách dây bên trái 10cm.

b. $F_1 = F_2 = 1{,}5.10^{-5}$N, vuông góc với dây, hướng tới nhau.

D. a. Cách dây bên trái 5cm và cách dây bên phải 15cm.

b. $F_1 = 1.10^{-6}$N; $F_2 = 3.10^{-6}$N vuông góc với dây, hướng tới nhau.

Chọn đáp án ĐÚNG.

20.24. Hai dây dẫn thẳng dài vộ hạn song song mang hai dòng điện: $I_1 = 10$A và $I_2 = 20$A đặt trong không khí chạy ngược chiều cách nhau 0,5m. Lực tác dụng lên mỗi nửa mét dài của mỗi dây là:

A. $F = 4.10^{-5}$N; hút.
B. $F = 5.10^{-5}$N; hút.
C. $F = 4.10^{-5}$N; đẩy.
D. $F = 5.10^{-5}$N; đẩy.

Chọn đáp án ĐÚNG.

Bài 21

ĐỊNH LUẬT LA-PLA-XƠ VÀ ỨNG DỤNG

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Các bài tập trong bài này liên quan đến các vấn đề sau:

+ Lực điện từ tác dụng lên một phần tử dòng điện đặt trong từ trường có vectơ từ cảm B tuân theo định luật Laplaxơ: $F = I\vec{l} \wedge \vec{B}$, khi hai dây dẫn song song có hai dòng điện chạy trong chúng có chiều cùng nhau thì hút nhau và có chiều ngược nhau thì đẩy nhau.

+ Độ lớn lực điện từ tác dụng lên mỗi đoạn dây: $F = 2.10^{-7}.\dfrac{I_1I_2l}{r}$

Khi xác định lực từ tác dụng lên đoạn dây, phải xác định véctơ cảm ứng từ tại vị trí đặt đoạn dây và góc hợp bởi véc tơ $\vec{B}$ với đoạn dây đó. Phương, chiều của lực từ được xác định thông qua quy tắc bàn tay trái, còn độ lớn được xác định từ công thức Ampe.

Lưu ý: điểm đặt của lực từ thường là trung điểm của đoạn dây

+ Trong trường hợp phải xác định momen của lực từ ta sử dụng công thức:

$\mathcal{M} = Fd$ (d là khoảng cách từ giá của lực từ đến trục quay).

+ Dưới tác dụng của ngẫu lực từ, một khung dây quay cho đến khi vị trí của mặt phẳng khung vuông góc với vectơ từ cảm $\vec{B}$.

+ Trong trường hợp phải xác định véctơ cường độ từ trường $\vec{H}$ ta sử dụng công thức liên hệ giữa $\vec{H}$ và $\vec{B}$: $\vec{H} = \dfrac{\vec{B}}{\mu_0\mu}$.

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

21.1. Từ trường không tương tác với:

A. Các điện tích đứng yên.
B. Các điện tích chuyển động.
C. Các nam châm vĩnh cửu nằm yên.
D. Các nam châm vĩnh cửu chuyển động.

21.2. Trong bức tranh về các đường cảm ứng từ, từ trường mạnh hơn được diễn tả bởi:

A. Các đường cảm ứng nằm dày đặc hơn.
B. Các đường cảm ứng nằm cách xa nhau hơn.
C. Các đường cảm ứng gần như song song với nhau.
D. Các đường cảm ứng nằm phân kì nhiều hơn.

21.3. Trong hệ đơn vị đo lường quốc tế SI, tesla(T) là đơn vị đo của:

A. Độ từ thẩm. B. Cường độ từ trường.
C. Cảm ứng từ. D. Từ thông.

21.4. Độ lớn lực điện từ tác dụng lên mỗi đoạn dây có dòng điện chạy qua là:

A. $F = 2.10^{-7}.\dfrac{I_1I_2}{r^2}$. B. $F = 2.10^{-7}.\dfrac{I_1I_2l}{r}$.
C. $F = 2.10^{-7}.\dfrac{I_1I_2l}{r^2}$. D. $F = 2.10^{-7}.\dfrac{I_1I_2}{r}$.

21.5. Công thức liên hệ giữa từ trường $\vec{H}$ và cảm ứng từ $\vec{B}$ có dạng

A $\vec{H} = \dfrac{\vec{B}}{r}$. B. $\vec{H} = \dfrac{\mu\vec{B}}{\mu_0}$. C. $\vec{H} = \dfrac{\vec{B}}{\mu_0\mu}$. D. $\vec{H} = \dfrac{\vec{B}}{r^2}$.

21.6. Tìm phát biểu SAI khi nói về lực điện tác dụng lên phần tử dòng điện đặt trong từ trường:

A. Luôn vuông góc với cảm ứng từ.
B. Luôn vuông góc với dây dẫn.
C. Luôn theo chiều của từ trường.
D. Phụ thuộc góc giữa dây dẫn và cảm ứng từ.

21.7. Chọn phát biểu ĐÚNG khi nói về lực điện từ do từ trường tác dụng lên phần tử dòng điện:

A. Luôn đặt tại trung điểm của dây.
B. Tỉ lệ với cường độ dòng điện.
C. Có phương tiếp xúc với dây dẫn.
D. Có chiều không phụ thuộc vào chiều dòng điện

21.8. Hai dây dẫn thẳng dài vô hạn song song, trong có hai dòng điện $I_1 = I_2 = 10A$ chạy cùng chiều. Lực tác dụng lên mỗi mét dài của mỗi dây là:

A. $F = 2.10^{-7}N$, hút.
B. $F = 2.10^{-7}N$, đẩy.
C. $F = 2.10^{-4}N$, hút.
D. $F = 2.10^{-4}N$, đẩy.

21.9. Trong một động cơ điện, đoạn dây dẫn có dòng điện 6A đặt vuông góc với từ cảm B (B = 0,5 T). Lực điện từ tác dụng lên 1cm của đoạn dây ấy là:

A. F = 0,03N.
B. F = 0,3N.
C. F = 3N.
D. F = 0,3kN.

21.10. Định luật Len–xơ là hiệu quả của định luật bảo toàn:

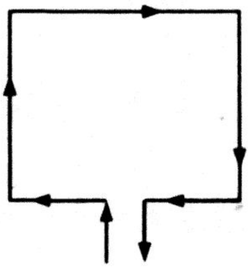
A. Dòng điện.
B. Đường sức từ.
C. Động lượng.
D. Năng lượng.

21.11. Một dây dẫn dài *l* = 10cm, có dòng điện cường độ I = 5A chạy qua. Dịch chuyển dây dẫn một đoạn s = 20cm trong một từ trường đều có cường độ từ trường H = 2000A/m. Biết rằng dây dẫn được dịch chuyển theo phương vuông góc với các đường sức từ trường và với dây dẫn (trong môi trường không khí). Công của lực điện từ tác dụng trong dịch chuyển đó là

A. $A = 5,5.10^{-4}J$.
B. $A = 2,5.10^{-4}J$.
C. $A = 2,5.10^{4}J$.
D. $A = 5,2.10^{4}J$.

21.12. Một đoạn dây dẫn dài 0,2m (trên có dòng điện 10A) dịch chuyển trong một từ trường đều có cảm ứng từ 1,5T. Biết rằng phương dịch chuyển vuông góc với đường sức từ trường và với dòng điện, khoảng cách dịch chuyển bằng 0,25m, dây dẫn hợp với đường sức từ trường một góc 30^0. Công của lực điện từ trong dịch chuyển này là:

A. A = 8,3J.
B. A = 3,8J.
C. A = 0,83J.
D. A = 0,38J.



Hình 21.1

21.13. Một dây dẫn có hình vuông cạnh a = 20cm được đặt trên mặt bàn nằm ngang 21.1. Nhìn từ trên xuống ta thấy dòng điện chạy trong khung dây theo chiều quay của kim đồng hồ. Cường độ điện trong khung dây là I = 1,414A.

a. Xác định vectơ cảm ứng từ B tại tâm O của khung dây.
b. Tính mô men từ P_m của khung dây đó.

A. a) B = 0; b) $P_m = 0$.
B. a) $B = 2.10^{-6}T$ thẳng đứng ra xa mặt khung dây; b) $P_m = 1,4.10^{-2}Am^2$.
C. a) $B = 8.10^{-8}T$ thẳng đứng đi vào mặt khung dây; b) $P_m = 5,7.10^{-2}\ Am^2$
D. a) $B = 8.10^{-6}$ thẳng đứng đi vào mặt khung dây; b) $P_m = 5,7.10^{-2}Am^2$.

Chọn đáp án ĐÚNG.

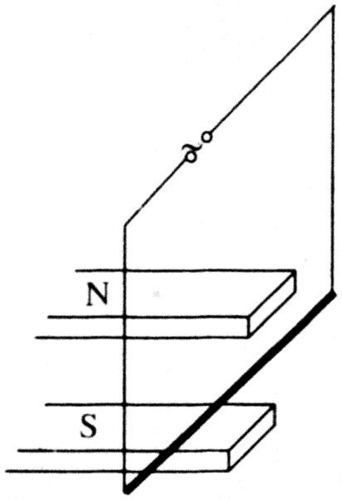
21.14. Người ta treo một đoạn dây nhôm có khối lượng không đáng kể vào giữa hai cực của một thanh nam châm hình móng ngựa (hình 21.2) Sau khi đóng mạch điện xoay chiều đoạn dây sẽ:

A. Lệch về phía bên phải

B. Lệch về phía bên trái.

C. Dao động trong mặt phẳng thẳng đứng.

D. Dao động trong mặt phẳng nằm ngang, sang trái và sang phải.



Hình 21.2

Bài 22

LỰC LO-REN

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Các bài toán trong phần này xoay quanh chủ đề xác định lực tác dụng của từ trường lên hạt mang điện chuyển động trong từ trường bằng phương pháp lực Lorenxơ. Khi giải cần lưu ý các vấn đề sau:

* Bài toán hạt mang điện chuyển động đi vào từ trường đều với vận tốc $\vec{v}$:

+ Dựa vào điều kiện của bài toán (thường cho góc α hợp giữa véctơ $\vec{v}$ và $\vec{B}$)

+ Xác định phương chiều và độ lớn của lực Lorenxơ

- Phương vuông góc với mặt phẳng chứa hai véctơ $\vec{v}$ và $\vec{B}$
- Chiều xác định bằng quy tắc bàn tay trái
- Độ lớn được xác định từ: $F = qvB\sin\alpha$

+ Trong trường hợp bỏ qua tác dụng của trọng lực, khi đó lực Lorenxơ $\vec{F}$ vuông góc với vận tốc $\vec{v}$ sẽ đóng vai trò là hợp lực hướng tâm nên hạt chuyển động tròn đều trong từ trường

+ Nếu trong không gian hạt điện chuyển động có cả điện trường thì phải xét thêm lực tương tác điện của điện trường lên điện tích chuyển động đó.

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

22.1. Độ lớn của lực Lorenxơ được xác định từ biểu thức:

A. $F = qvB\cos^2\alpha$. B. $F = qvB\cos\alpha$. C. $F = qvB\sin\alpha$. D. $F = qvB\sin^2\alpha$.

22.2. Tìm phát biểu SAI về lực Lorenxơ: Lực Lorenxơ:

A. Có phương vuông góc với từ trường.

B. Có phương vuông góc với vận tốc.

C. Không phụ thuộc vào hướng của từ trường.

D. Phụ thuộc vào dấu của điện tích.

22.3. *Chọn đáp án* ĐÚNG: Hạt êlectron bay vào trong một từ trường đều theo hướng của từ trường $\vec{B}$ thì:

A. Hướng chuyển động thay đổi. B. Độ lớn của vận tốc thay đổi.
C. Động năng thay đổi. D. Chuyển động không thay đổi.

22.4. Một ion bay theo quỹ đạo tròn bán kính R trong một mặt phẳng vuông góc với các đường sức của một từ trường đều, khi độ lớn vận tốc tăng gấp đôi thì bán kính quỹ đạo là:

A. $r = R/2$. B. $r = R$. C. $r = 2R$. D. $r = 4R$.

22.5. So sánh lực điện và lực Lorenxơ cùng tác dụng lên một điện tích ta thấy

A. Lực điện trường thì song song với véc tơ điện trường còn lực Lorenxơ thì vuông góc với vectơ từ trường.
B. Lực điện trường thì vuông góc với véc tơ điện trường còn lực Lorenxơ thì song song với vectơ từ trường.
C. Lực điện trường thì song song với véc tơ điện trường còn lực Lorenxơ cũng song song với vectơ từ trường.
D. Lực điện trường thì vuông góc với véc tơ điện trường còn lực Lorenxơ cũng vuông góc với vectơ từ trường.

22.6. Hai hạt hình cầu có cùng điện tích +e được bắn vào trong một từ trường đều có B = 0,5T với cùng vận tốc v = 100m/s theo phương vuông góc với các đường cảm ứng từ. Hiệu khối lượng của hai hạt là $\Delta m = m_1 - m_2 = 1.10^{-27}$kg. Độ chênh lệch bán kính quỹ đạo của 2 hạt đó sẽ là

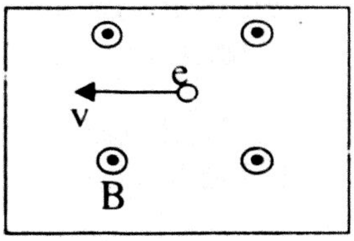
A. $R_1 - R_2 = 12{,}5.10^{-6}$m. B. $R_1 - R_2 = 2{,}25.10^{-7}$m.
C. $R_1 - R_2 = 1{,}25.10^{-6}$m. D. $R_1 - R_2 = 2{,}15.10^{-6}$m.

22.7. Một prôton chuyển động theo quỹ đạo tròn có bán kính R = 5m trong một từ trường đều $B = 10^{-2}$T. Vận tốc của prôton đó trên quỹ đạo là:

A. $v = 4{,}78.10^{6}$ (m/s). B. $v = 7{,}48.10^{6}$ (m/s).
C. $v = 4{,}78.10^{7}$ (m/s). D. $v = 7{,}48.10^{7}$ (m/s).

22.8. Một prôton chuyển động theo quỹ đạo tròn có bán kính R = 5m trong một từ trường đều $B = 10^{-2}$T. Biết rằng khối lượng $m_p = 1{,}672.10^{-27}$kg. Chu kì chuyển động của prôton đó là:

A. $T = 5{,}6.10^{-5}$(s). B. $T = 6{,}6.10^{-5}$(s).
C. $T = 5{,}6.10^{-6}$(s). D. $T = 6{,}6.10^{-6}$(s).



Hình 22.1

22.9. Xác định lực tác dụng $\vec{F}$ lên một điện tử tự do trong một đoạn dây dẫn kim loại dài *l*, có dòng điện cường độ I chạy qua nếu đặt dây dẫn trong một từ trường đều (vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$). Đoạn dây dẫn hợp với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ một góc α. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $F_0 = evB\sin(-\alpha)$. B. $F_0 = evB\sin\alpha$.

C. $F_0 = evB\cos(-\alpha)$. D. $F_0 = evB\cos\alpha$.

22.10. Một chùm điện tử bay với vận tốc v_0 vào trong từ trường đều theo hướng vuông góc với các đường sức từ trường như hình 22.1. Quỹ đạo của điện tử trong từ trường đó:

A. Thẳng đều theo phương vuông góc với từ trường và không đổi hướng

B. Thẳng đều theo phương vuông góc với từ trường hướng ngược lại của v

C. Thẳng nhanh dần đều theo phương vuông góc với từ trường hướng vuông góc với v_0 với gia tốc $a = \frac{F_e}{m} = \frac{evB}{m}$.

D. Là một đường tròn bán kính $R = \frac{mv}{eB}$ và gia tốc $a = \frac{F_e}{m} = \frac{evB}{m}$.

22.11. Bán kính quỹ đạo tròn của một điện tử trong từ trường đều bằng 4mm. Vận tốc của điện tử $v = 3{,}5.10^6$m/s. Biết rằng môi trường xung quanh điện tử là chân không. Cường độ điện trường có độ lớn bằng:

A. $H = 4{,}0.10^5$ A/m. B. $H = 4{,}5.10^5$ A/m.

C. $H = 4{,}4.10^5$ A/m. D. $H = 5{,}4.10^5$ A/m.

22.12. Một êlectrôn được bắn vào trong một từ trường đều có B = 0,5T với vận tốc $v = 10^3$m/s theo phương vuông góc với các đường cảm ứng từ. Xác định hướng và độ lớn của lực Lorenxơ F tác dụng lên êlectrôn trên.

A. $F \perp B \perp v$, hướng từ sau ra trước mp hình vẽ, độ lớn $F = 8.10^{-16}$N.

B. F = 0.

C. F cùng phương, ngược chiều với B, độ lớn $F = 8.10^{-22}$N.

D. $F \perp B \perp v$, hướng ra sau mặt phẳng hình vẽ, độ lớn $F = 8.10^{-17}$N.

Chọn đáp án ĐÚNG.

22.13. Một êlectron đang chuyển động thẳng đều với vận tốc v_o thì bay vào từ trường đều, véc tơ vận tốc hợp với từ trường một góc $\alpha = 30^0$. Hỏi êlectron chuyển động sẽ chuyển động như thế nào :

A. Chuyển động thẳng nhanh dần đều. B. Chuyển động tròn đều.

C. Chuyển động thẳng đều. D. Cả 3 câu đều sai.

22.14. Khi đặt một dây dẫn có dòng điện không đổi chạy qua vuông góc với các đường cảm ứng từ của một từ trường đồng nhất sẽ xuất hiện một lực tác dụng lên dây dẫn. Độ lớn của lực này phụ thuộc vào

A. độ từ thẩm và cường độ dòng điện

B. chiều dài dây dẫn, điện trở riêng và cảm ứng từ.

C. chiều dài dây dẫn, cường độ dòng điện và cảm ứng từ.

D. chiều dài dây dẫn, hiệu điện thế đưa vào và điện trở riêng của dây.

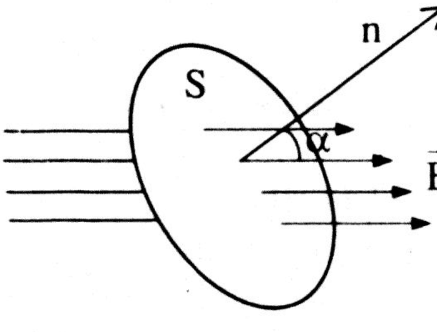
Chương 5

CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

TÓM TẮT LÍ THUYẾT TRONG CHƯƠNG

1. Từ thông: Trong một từ trường đều $\vec{B}$, từ thông gửi qua một diện tích S giới hạn bởi một vòng dây kín phẳng được tính theo công thức:

$$\Phi = B.S.\cos\alpha$$



Hình 23.1

($\vec{B}$ là cảm ứng từ, S là diện tích của mặt phẳng, α là góc hợp bởi véctơ cảm ứng từ và pháp tuyến của mặt phẳng (hình 23.1). Trong hệ SI: B tính bằng đơn vị tesla (T), S tính bằng mét vuông (m^2), Φ tính bằng vêbe (Wb)). Số đường cảm ứng từ xuyên qua diện tích S càng nhiều thì từ thông Φ càng lớn.

2. Hiện tượng cảm ứng điện từ:

+ Khi từ thông qua một khung dây dẫn kín biến thiên thì trong khung dây sẽ xuất hiện một dòng điện. Dòng điện xuất hiện trong trường hợp này gọi là dòng cảm ứng. Thời gian xuất hiện dòng cảm ứng là thời gian xảy ra sự biến thiên của từ thông.

+ Chiều của dòng điện cảm ứng được xác định theo định luật Lenxơ: "*Dòng điện cảm ứng phải có chiều sao từ trường do nó sinh ra chống lại nguyên nhân (từ sự tăng hay giảm từ thông) đã sinh ra nó*".

3. Suất điện động cảm ứng:

+ Suất điện động cảm ứng là suất điện động sinh ra dòng diện cảm ứng trong mạch kín.

+ Độ lớn của suất điện động cảm ứng được tính theo công thức: $\mathscr{E} = k\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

"*Suất điện động cảm ứng tỉ lệ với tốc độ biến thiên từ thông qua khung dây*" (trong đó $\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1$ là độ biến thiên từ thông qua khung dây trong thời gian Δt, k là một hệ số tỉ lệ. Trong hệ SI, $\mathscr{E}$ tính bằng vôn, ΔΦ tính bằng vêbe, Δt tính bằng giây thì k = 1).

– Nếu khung dây có n vòng giống nhau thì suất điện động cảm ứng $\mathscr{E}$ trong khung dây sẽ là: $\mathscr{E} = n.\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}$.

– Khi một đoạn dây dẫn thẳng dài *l*, chuyển động trong một từ trường đều thì trong đoạn dây cũng xuất hiện một suất điện động cảm ứng:

$$\mathscr{E} = Blv\sin\alpha.$$

Trong đó B là cảm ứng từ, v là vận tốc của đoạn dây, α là góc hợp bởi dây dẫn và vectơ vận tốc (hay phương chuyển động).

4. Dòng điện Fucô

+ Dòng điện Fucô là dòng điện cảm ứng sinh ra trong khối vật dẫn khi khối này chuyển động trong một từ trường hoặc được đặt trong một từ trường biến thiên theo thời gian.

+ Dòng điện Fucô toả nhiệt mạnh, điều này vừa có lợi (làm lò cảm ứng) vừa có hại (làm nóng các lõi thép trong các thiết bị dùng dòng xoay chiều). Cũng do tác dụng của dòng Fucô mà mọi khối kim loại chuyển động trong từ trường đều chịu một lực hãm điện từ.

5. Hiện tượng tự cảm:

+ Khi từ thông do chính dòng điện trong khung dây gây ra biến thiên, thì trong khung dây cũng xuất hiện một dòng điện cảm ứng, dòng điện trong trường hợp này gọi là dòng tự cảm. Suất điện động sinh ra dòng tự cảm gọi là suất điện động tự cảm.

– Độ lớn của suất điện động tự cảm trong khung dây tỉ lệ với tốc độ biến thiên dòng điện trong khung: $\mathscr{E}_{tc} = L.\frac{\Delta I}{\Delta t}$ (trong đó: L là hệ số tự cảm của khung dây, trong hệ SI, L tính bằng henry– kí hiệu là H; $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ là độ biến thiên của cường độ dòng điện trong thời gian Δt).

– Dòng điện tự cảm qua mạch I tạo ra từ thông Φ với: $\Phi = LI$

6. Năng lượng từ trường:

Từ trường có năng lượng, năng lượng từ trường của ống dây có độ tự cảm L và dòng điện có cường độ I đi qua là: $W = \frac{1}{2}LI^2$.

Bài 23

HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Các bài tập định lượng trong phần này xoay quanh việc xác định độ lớn của từ thông qua một diện tích S nào đó (có thể là khung dây có hình dạng khác nhau). Để xác định nhanh và chính xác ta cần áp dụng các kiến thức sau:

+ Trong một từ trường đều $\vec{B}$, từ thông gửi qua một diện tích S giới hạn bởi một vòng dây kín phẳng được tính bởi công thức: $\Phi = B.S.\cos\alpha$

($\vec{B}$ là cảm ứng từ, S là diện tích của mặt phẳng, α là góc hợp bởi véctơ cảm ứng từ và pháp tuyến của mặt phẳng.)

+ Số đường cảm ứng từ xuyên qua diện tích S càng nhiều thì từ thông Φ càng lớn. Khi giải cần xác định được góc α hợp bởi véc tơ cảm ứng từ B và pháp tuyến n của mặt phẳng vòng dây.

+ Đơn vị của từ thông là Wb

Khi một mạch điện chuyển động trong từ trường thì công của các lực điện từ tác dụng lên mạch điện được đo bằng tích của cường độ dòng điện với độ biến thiên từ thông qua mạch: ΔA = IBS = IΔΦ.

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

23.1. Trong một từ trường đều $\vec{B}$, từ thông gửi qua một diện tích S giới hạn bởi một vòng dây kín phẳng được tính bởi công thức:

A. $\Phi = B.S.\cos^2\alpha$.
B. Φ = B.S.
C. Φ = B.S.cosα.
D. Φ = B.S.sinα.

23.2. Khi một mạch điện chuyển động trong từ trường thì công của các lực điện từ tác dụng lên mạch điện được đo bằng

A. ΔA = R.ΔΦ.
B. ΔA = I.ΔΦ.
C. ΔA = U.ΔΦ.
D. ΔA = C.ΔΦ.

23.3. Đơn vị của từ thông là:

A. Tesla (T).
B. Cu lông (C).
C. Vêbe (Wb).
D. (Henri) H.

23.4. Chọn câu SAI.

Từ thông qua mặt S phụ thuộc vào:

A. Độ nghiêng của mặt S.
B. Độ lớn của chu vi.
C. Độ lớn của từ cảm.
D. Độ lớn của diện tích S.

23.5. Một thỏi thép có độ từ thẩm (tương đối) μ = 5000 và có diện tích tiết diện ngang $S = 10cm^2$. Khi đặt thỏi thép đó trong một từ trường có cường độ từ trường H = 16.000A/m thì từ thông qua thỏi thép có độ lớn bằng

A. Φ = 1,1Wb. B. Φ = 1,2Wb. C. Φ = 0,1Wb. D. Φ = 2,1Wb.

23.6. Trong một từ trường đều, cường độ từ trường $H = 10^4$A/m người ta đặt một khung dây hình chữ nhật. Mặt phẳng của khung dây hợp với đường sức từ trường một góc $\alpha = 45^0$, mỗi cạnh của khung dây là a = 4cm. Từ thông gửi qua khung dây có độ lớn bằng:

A. $\Phi = 1,13.10^{-4}$Wb.
B. $\Phi = 1,13.10^{-3}$Wb.
C. $\Phi = 3,11.10^{-4}$Wb.
D. $\Phi = 3,11.10^{-3}$Wb.

23.7. Một khung dây gồm 100 vòng và diện tích $S = 2000cm^2$, có thể quay xung quanh một trục nằm ngang. Trục này nằm trong mặt phẳng của khung và vuông góc với đường sức từ trường của quả đất có cảm ứng từ bằng

$B = 5.10^{-5}$T. Khi quay khung dây một góc 90^0 (kể từ vị trí ở đó mặt phẳng của khung dây trùng với phương của các đường sức từ) thì độ biến thiên từ thông ứng với sự quay đó là:

A. $\Delta\Phi = 10^{-3}$Wb.　　B. $\Delta\Phi = 5.10^{-3}$Wb.

C. $\Delta\Phi = 10^{3}$Wb.　　D. $\Delta\Phi = 5.10^{-2}$Wb.

23.8. Một đĩa kim loại quay với vận tốc 5,3vg/s trong một từ trường đều có cảm ứng từ B = 0,1T. Bán kính của đĩa r = 10cm. Nếu đường sức từ vuông góc với mặt phẳng của đĩa thì từ thông cắt bởi một bán kính trong một phút quay sẽ là:

A. $\Phi = 1.10^{-2}$ Wb.　　B. Φ = 1Wb.

C. $\Phi = 2.10^{-2}$ Wb.　　D. Φ = 1.2Wb.

23.9. Một cuộn dây có n = 2000vòng quay trong từ trường. Biết rằng sau thời gian t = 0,01s, suất điện động cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây bằng 200V. Độ biến thiên từ thông $\Delta\Phi$ qua cuộn dây đó bằng

A. $\Delta\Phi = 3.10^{-3}$Wb.　　B. $\Delta\Phi = 5.10^{-3}$Wb.

C. $\Delta\Phi = 2.10^{-3}$Wb.　　D. $\Delta\Phi = 10^{-3}$Wb.

23.10. Khung dây của điện kế gồm 500 vòng dây hình chữ nhật MNPQ với các cạnh đứng MN = QP = 6cm và MQ = NP = 4cm được treo ở trung điểm của cạnh MQ bằng một dây xoắn vào điểm cố định O trong mặt phẳng song song với các đường cảm ứng từ nằm ngang của từ trường đều có B = 0,1T. Khi có dòng điện $I = 5.10^{-6}$A chạy qua thì khung dây này quay đi một góc $a = 60^0$ quanh trục quay qua O. Hãy xác định mô men của ngẫu lực tác dụng lên khung dây khi đó. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $M = 6,0.10^{-7}$N.m.　　B. $M = 3,0.10^{-7}$N.m.

C. $M = 1,5.10^{-7}$N.m.　　D. $M = 5,2.10^{-7}$N.m.

23.11. Một vòng dây dẫn kín hình tròn đường kính bằng 20cm được đặt trong từ trường đều của từ trường Trái đất, ở nơi có cảm ứng từ $B = 0,5.10^{-4}$T. Quay mặt phẳng vòng dây từ vị trí vuông góc với đường cảm ứng từ của từ trường Trái đất. Xác định độ biến thiên từ thông qua mặt vòng dây trong khi quay như trên. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

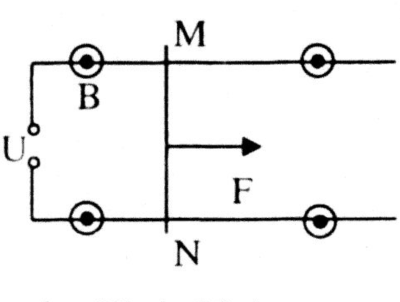
A. Từ thông tăng thêm $6,28.10^{-6}$Wb.

B. Từ thông giảm đi $1,57.10^{-6}$T.

C. Từ thông tăng thêm $1,57.10^{-6}$Wb.

D. Từ thông tăng thêm $0,2.10^{-6}$H.

23.12. Có hai thanh đồng thẳng đặt song song cách nhau 5cm trong mặt phẳng nằm ngang. Một đầu của mỗi thanh đồng được nối với một cực ắc quy. Từ trường tại vùng đặt hai thanh đồng có véctơ cảm ứng từ thẳng đứng và độ lớn



Hình 23.1

B = 0,01T. Đặt một đoạn dây dẫn MN dài l =10cm lên trên hai dây đồng theo phương vuông góc với chúng thì có dòng điện I = 5A chạy qua làm cho MN chuyển động được 10cm trên 2 thanh đồng.

a. Tính từ thông xuyên qua diện tích quét bởi đoạn dây MN(hình 23.1).

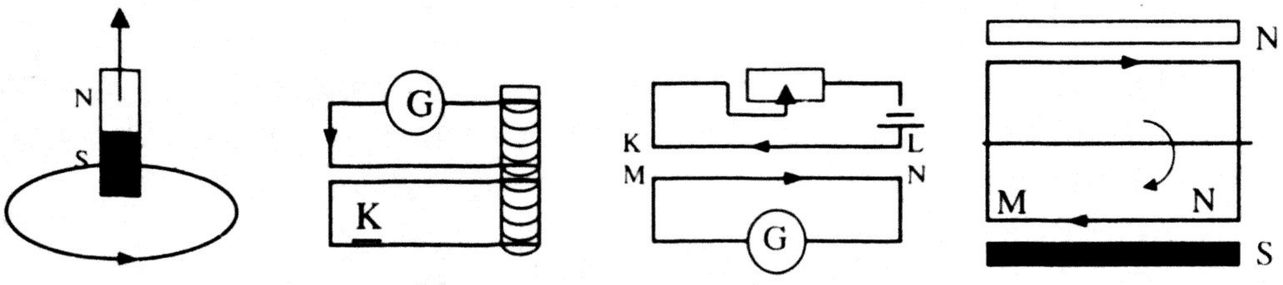
b. Tính công của lực điện từ thực hiện khi dây dẫn MN di chuyển.

A. a. 2.10^{-1}Wb, b. 10^{-2}J;　　B. a. 2.10^{-5}Wb, b. 10^{-4}J

C. 4.10^{-5} Wb, b. 2.10^{-4}J;　　D. a. 2.10^{-5}T, b. 10^{-4}Wh

Chọn đáp án ĐÚNG.

23.13. Chiều dòng điện cảm ứng xuất hiện ở đoạn dây dẫn MN trong trường hợp nào mô tả bởi hình 23.2a, b, c hay d là chiều đã được xác định ĐÚNG.



(a)　(b)　(c)　(d)

Hình 23.3

A. Khi đang đóng khoá K ở ống dây bên dưới hình b.

B. Khi dịch chuyển con chạy của biến trở sang bên trái như ở hình c.

C. Khi nhấc thanh nam châm lên cao so với dây dẫn tròn ở hình a.

D. Khi quay cạnh MN khung dây về phía sau mp hình vẽ như hình d.

23.14. Từ thông qua một vòng dây đặt trong từ trường $\vec{B}$ không phụ thuộc vào

A. Diện tích của vòng dây.

B. Hình dạng của vòng dây.

C. Góc tạo bởi mặt phẳng vòng dây và phương của vectơ $\vec{B}$.

D. Độ lớn của từ trường $\vec{B}$.

Bài 24

SUẤT ĐIỆN ĐỘNG VÀ CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN CẢM ỨNG

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI TOÁN

Bài toán xác định suất điện động và cường độ dòng điện cảm ứng có thể thực hiện theo các bước sau:

– Tìm độ biến thiên $\Delta\Phi$ của từ thông trong thời gian Δt

– Tìm suất điện động cảm ứng thông qua biểu thức của định luật Pha–ra–đay:

$$\mathscr{E}_C = k.\left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| \text{ hoặc } \mathscr{E}_C = n.\left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$$

– Chiều của dòng điện cảm ứng tuân theo quy tắc Len–xơ "*Dòng điện cảm ứng phải có chiều sao cho từ trường do nó sinh ra có tác dụng chống lại nguyên nhân đã sinh ra nó*"

– Tính cường độ dòng điện cảm ứng bằng cách dùng định luật Ôm toàn mạch. Nếu mạch chỉ có điện trở R thì $I_C = \frac{\mathscr{E}_c}{R}$

Lưu ý: Nếu đề yêu cầu xác định chiều của dòng điện cảm ứng thì áp dụng định luật Lenxơ với các trường hợp:

– Nếu $\Delta\Phi > 0$, cảm ứng từ $\vec{B}_c$ do dòng điện cảm ứng I_c sinh ra ngược chiều với cảm ứng từ $\vec{B}$ ban đầu.

– Nếu $\Delta\Phi < 0$ cảm ứng từ $\vec{B}_c$ do dòng điện cảm ứng I_c sinh ra cùng chiều với cảm ứng từ $\vec{B}$ ban đầu. Dựa vào chiều của $\vec{B}_c$ ta suy ra chiều của dòng điện cảm ứng.

Trường hợp dây dẫn chuyển động trong từ trường: Nếu đề ghi rõ góc α hợp với véctơ vận tốc $\vec{v}$ của dây và véctơ cảm ứng từ $\vec{B}$, xác định suất điện động cảm ứng xuất hiện trong đoạn dây ta sử dụng biểu thức: $\mathscr{E} = Blv\sin\alpha$

– Xác định chiều của dòng điện cảm ứng qua dây bằng quy tắc bàn tay phải, từ đó suy ra vị trí các cực dương, âm của nguồn điện tương đương $\mathscr{E}_c$

– Nếu đoạn dây để hở thì hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây là: $U = \mathscr{E}_c$

– Nếu đoạn dây đóng kín với mạch điện thì áp dụng định luật Ôm toàn mạch để xác định cường độ dòng điện qua mạch.

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

24.1. Suất điện động cảm ứng được sinh ra trong đoạn dây dẫn chuyển động trong từ trường không phụ thuộc vào.

A. Chiều dài của đoạn dây.
B. Đường kính sợi dây.
C. Định hướng của sợi dây.
D. Mật độ thông lượng của từ trường.

24.2. Công thức xác định suất điện động cảm ứng (công thức Pha–ra–đây) xuất hiện trong cuộn dây có dạng

A. $\mathscr{E}_C = k.\left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$; B. $\mathscr{E}_C = k.\left|\frac{\Delta I}{\Delta t}\right|$ C. $\mathscr{E}_C = k.\left|\frac{\Delta C}{\Delta t}\right|$; D. $\mathscr{E}_C = k.\left|\frac{\Delta Q}{\Delta t}\right|$

24.3. Trong trường hợp dây dẫn chuyển động trong từ trường với véctơ vận tốc $\vec{v}$ của dây và véctơ cảm ứng từ $\vec{B}$ lập với nhau 1 góc α, thì biểu thức xác định suất điện động cảm ứng xuất hiện trong đoạn dây có dạng:

A. $\mathscr{E} = Blv$. B. $\mathscr{E} = Blv\cos\alpha$ C. $\mathscr{E} = Blv\sin\alpha$. D. $\mathscr{E} = Blv\,\mathrm{tg}\alpha$.

24.4. Tìm phát biểu SAI.

Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong đoạn dây dẫn chuyển động trong từ trường phụ thuộc vào:

A. Hướng của từ trường.
B. Độ dài của đoạn dây.
C. Độ lớn tiết diện của dây.
D. Vận tốc chuyển động của đoạn dây dẫn.

24.5. Khi một mặt kín phẳng, quay xung quanh một trục nằm trong mặt phẳng chứa mặt kín đó trong một từ trường thì suất điện động cảm ứng đổi chiều một lần trong:

A. 1vòng quay. B. 2 vòng quay.
C. 1/2 vòng quay. D. 1/4 vòng quay.

24.6. Một ống dây gồm 800 vòng có đường kính bằng 8cm. Ống dây được đặt trong một từ trường đều có cường độ từ trường $4{,}8.10^4$A/m, trục của ống dây trùng với đường sức từ trường. Nếu quay ống dây 180^0 trong thời gian 0,2 giây thì suất điện động trung bình sinh ra trong ống dây sẽ là

A. $\mathscr{E} = 0{,}42$V. B. $\mathscr{E} = 2{,}4$V. C. $\mathscr{E} = 4{,}2$V. D. $\mathscr{E} = 0{,}24$V.

24.7. Một cuộn dây có hệ số tự cảm L = 3Henry. Hỏi trong khoảng thời gian bao lâu dòng điện trong cuộn dây đạt tới giá trị 50A, nếu mắc cuộn dây vào nguồn điện suất điện động 15V. Điện trở của cuộn dây và điện trở trong của nguồn điện rất nhỏ, không đáng kể.

A. t = 10s. B. t = 15s. C. t = 20s. D. t = 5s.

24.8. Xác định suất điện động cảm ứng trung bình xuất hiện trong cuộn dây của nam châm điện khi ngắt mạch, biết rằng diện tích tiết diện ngang của nam châm $S = 10\text{cm}^2$, số vòng dây của nam châm N = 100 vòng, cảm ứng từ B = 1,6T và thời gian ngắt mạch $\Delta t = 0{,}001$s. *Chọn đáp án* đúng

A. $\mathscr{E}_c = 840$V. B. $\mathscr{E}_c = 4800$V. C. $\mathscr{E}_c = 8400$V. D. $\mathscr{E}_c = 480$V.

24.9. Một cuộn dây gồm 100 vòng, quay đều trong từ trường có cảm ứng từ B = 0,1T. Diện tích tiết diện ngang của cuộn dây $S = 100\text{cm}^2$. Vận tốc quay của cuộn dây ω = 5v/s. Trục quay vuông góc với trục cuộn dây và đường sức từ trường. Suất điện động cực đại xuất hiện trong cuộn dây có độ lớn bằng:

A. $\mathscr{E}_{max} = 31,4V$. B. $\mathscr{E}_{max} = 134V$. C. $\mathscr{E}_{max} = 3,14V$. D. $\mathscr{E}_{max} = 13,4V$.

24.10. Một khung dây hình vuông quay trong một từ trường đều. Trục quay trùng với đường sức từ trường. Hỏi trong khung có xuất hiện suất điện động cảm ứng không?

A. Không xuất hiện khi khung quay với bất kì vận tốc nào.
B. Chỉ xuất hiện khi khung quay đều.
C. Có xuất hiện khi khung quay với bất kì vận tốc nào.
D. Chỉ xuất hiện khi khung quay không đều

24.11. Trong một từ trường đều người ta đặt một vòng dây có diện tích $S = 50cm^2$. Đường vuông góc với mặt phẳng vòng dây hợp với đường sức từ trường một góc $\alpha = 60^0$, cảm ứng từ của từ trường $B = 0,2T$. Tính suất điện động trung bình xuất hiện trong vòng dây khi cắt từ trường trong thời gian $\Delta t = 0,02s$. *Chọn đáp án* đúng.

A. $\mathscr{E}_C = 5,2mV$. B. $\mathscr{E}_C = 52mV$. C. $\mathscr{E}_C = 2,5mV$. D. $\mathscr{E}_C = 25mV$.

24.12. Vectơ cảm ứng từ của một từ trường đều vuông góc với mặt phẳng của một vòng dây đồng (điện trở suất $\rho = 1,75.10^{-8}\Omega m$). Đường kính của vòng dây và đường kính của dây đồng lần lượt bằng $D = 20cm$ và $d = 2mm$. Để cường độ dòng điện cảm ứng trong vòng dây bằng $I = 10A$ thì tốc độ biến thiên của cảm ứng từ B phải là:

A. $\Delta B/\Delta t = 1,12T/s$.
B. $\Delta B/\Delta t = 2,12T/s$.
C. $\Delta B/\Delta t = 11,2T/s$.
D. $\Delta B/\Delta t = 21,2T/s$.

24.13. Một cuộn dây đường kính $D = 5cm$ được đặt trong một từ trường đều có đường sức song song với trục của cuộn dây. Cảm ứng từ biến thiên đều theo thời gian với vận tốc $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 10^{-2}T/s$. Cuộn dây bằng đồng có số vòng $n = 1000$, $\rho = 1,75.10^{-8}\ \Omega m$, tiết diện $S' = 0,2mm^2$ quấn thành 1 lớp. Nối hai đầu cuộn dây với một tụ điện có điện dung $C = 10\mu F$. Điện tích của tụ điện trong trường hợp này là:

A. $q = 1,95.10^{-7}C$.
B. $q = 9,15.10^{-6}C$.
C. $q = 9,15.10^{-7}C$.
D. $q = 1,95.10^{-6}C$.

24.14. Một cuộn dây đường kính $D = 5cm$ được đặt trong một từ trường đều có đường sức song song với trục của cuộn dây. Cảm ứng từ biến thiên đều theo thời gian với vận tốc $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 10^{-2}T/s$. Cuộn dây bằng đồng có số vòng $n = 1000$, $\rho = 1,75.10^{-8}\ \Omega m$, tiết diện $S' = 0,2mm^2$ quấn thành 1 lớp. Nếu đem chập hai đầu của cuộn dây với nhau thì công suất nhiệt toả ra trong cuộn dây sẽ là:

A. $P = 8{,}8.10^{-5}C$.
B. $P = 8{,}8.10^{-4}C$.
C. $P = 2{,}8.10^{-5}C$.
D. $P = 2{,}8.10^{-4}C$.

24.15. Một đoạn dây dẫn dài 15m chuyển động với vận tốc $v = 10m/s$, trong một từ trường có cảm ứng từ $B = 6.10^{-3}T$. Phương dịch chuyển vuông góc với đường sức từ trường và vuông góc với dây dẫn. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trên dây dẫn có độ lớn bằng:

A. $\mathscr{E}_c = 9{,}0.10^{-2}V$.
B. $\mathscr{E}_c = 9{,}0V$.
C. $\mathscr{E}_c = 0{,}9.\ 10^{-2}V$.
D. $\mathscr{E}_c = 0{,}9V$.

24.16. Trong một từ trường đều có cường độ $H = 8.10^4A/m$, người ta đặt một đoạn dây dẫn dài $l = 20cm$, điện trở $R = 10\Omega$. Dây dẫn được nối với một nguồn điện có suất điện động $\mathscr{E} = 10V$ và điện trở trong $r = 0{,}001\Omega$. Dưới tác dụng của từ trường, dây dẫn bắt đầu chuyển động theo phương vuông góc với các đường sức từ trường với vận tốc $v = 10m/s$. Hãy xác định cường độ dòng điện trong dây dẫn. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $I = 0{,}98A$.
B. $I = 0{,}89A$.
C. $I = 9{,}8A$.
D. $I = 8{,}9A$.

24.17. Một thanh kim loại dài $l = 1m$ quay trong một từ trường đều với vận tốc góc $\omega = 20rad/s$. Trục quay đi qua một đầu của thanh và song song với đường sức từ trường. Cảm ứng từ $B = 5.10^{-2}T$. Biết rằng thanh vuông góc với đường sức, suất điện động cảm ứng xuất hiện giữa hai đầu thanh có độ lớn

A. $\mathscr{E}_c = 0{,}5V$.
B. $\mathscr{E}_c = 0{,}15V$.
C. $\mathscr{E}_c = 0{,}35V$.
D. $\mathscr{E}_c = 0{,}25V$.

24.18. Giữa hai đường ray xe lửa người ta mắc một vôn kế. Trên đường ray có một xe lửa chạy với vận tốc không đổi. Coi từ trường quả đất trên đoạn đường đang xét là đều và thành phần thẳng đứng của nó $B = 5.10^{-5}T$. Bề rộng của đường xe lửa bằng $a = 1{,}2m$. Vận tốc của xe lửa bằng $v = 60km/h$. Vôn kế chỉ giá trị bao nhiêu khi xe lửa tới gần, ra xa và đi qua nó?

A. $U_1 = U_2 = U_3 = 10^{-3}V$.
B. $U_1 = 10^{-3}V$; $U_2 = U_3 = 10^{-2}V$.
C. $U_1 = U_2\ 10^{-2}$; $U_3 = 10^{-3}V$.
D. $U_1 = 10^{-2}$; $U_2 = 10^{-4}$; $U_3 = 10^{-3}V$.

24.19. Trong một từ trường đều nằm ngang, cảm ứng từ $B = 4.10^{-2}T$, người ta đặt một khung dây đồng hình chữ nhật có các cạnh bên nằm theo phương thẳng đứng. Mặt phẳng của khung vuông góc với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$. Một đoạn dây ($\rho = 1{,}75.10^{-8}\Omega m$, khối lượng riêng $D = 8{,}8.10kg/m^3$) trượt tự do dọc theo các cạnh bên từ trên xuống dưới và luôn luôn giữ được tiếp xúc tốt.

Bỏ qua điện trở của khung dây (trừ đoạn dây dẫn trượt). Vận tốc cực đại mà thanh có thể đạt được là:

A. $v_{max} = 9{,}6m/s$.
B. $v_{max} = 2{,}96m/s$.

C. $v_{max} = 6{,}9m/s$. D. $v_{max} = 0{,}96m/s$.

24.20. Cũng từ các dữ kiện của bài toán 24.19 Chiều và cường độ của dòng điện chạy qua dây dẫn chuyển động sẽ thay đổi như thế nào khi đoạn dây dẫn đi qua giá trị vận tốc cực đại đó?

A. không thay đổi.

B. trở về không (không có dòng).

C. chạy theo chiều ngược lại.

D. chạy theo chiều ngược lại và về không.

24.21. Cũng các dữ kiện ở bài toán 24.19, trong trường hợp mặt phẳng của khung dây hợp với đường nằm ngang một góc $\alpha = 30^0$ thì vận tốc cực đại đó có giá trị:

A. $v_{max} = 2{,}9$ m/s. B. $v_{max} = 0{,}29$ m/s.

C. $v_{max} = 0{,}92$ m/s. D. $v_{max} = 9{,}2$ m/s.

24.22. Một khung dây dẫn có điện trở $R = 0{,}01\,\Omega$ quay đều trong một từ trường đồng nhất(đều), cảm ứng từ $B = 0{,}05T$. Trục quay nằm trong mặt phẳng của khung và vuông góc với các đường sức từ trường. Diện tích của khung $S = 100\ cm^2$. Xác định điện lượng chuyển qua khung dây trong thời gian khung quay nếu góc quay $\Delta\alpha = 30^0$ trong ba trường hợp. a) Từ 0 đến 30^0; b) Từ 30^0 đến 60^0; c) Từ 60^0 đến 90^0 (α là góc hợp bởi véctơ cảm ứng từ và pháp tuyến của mặt phẳng khung dây). *Chọn đáp án* ĐÚNG

A. $q = 6{,}75C$; b) $q = 1{,}82.10^{-2}C$; c) $2{,}5.10^{-2}C$.

B. $q = 6{,}75.10^{-3}C$; b) $q = 1{,}82.10^{-2}C$; c) $2{,}5.10^{-2}C$.

C. $q = 6{,}75.10^{-3}C$; b) $q = 1{,}82.10^{-2}C$; c) $5{,}2.10^{-2}C$.

D. $q = 6{,}75C$; b) $q = 1{,}82.10^{-2}C$; c) $5{,}2.10^{-2}C$.

24.23. Trong một từ trường đều cảm ứng từ $B = 0{,}1T$ người ta đặt một vòng dây phẳng. Diện tích của vòng dây $S = 1000cm^2$, điện trở của nó $R = 2\,\Omega$. Mặt phẳng của vòng dây vuông góc với đường sức từ trường. Vòng dây được nối kín với một điện kế. Biết rằng trong thời gian quay, điện lượng toàn phần chuyển qua điện kế $q = 7{,}5.10^{-3}C$. Trong trường hợp này thì góc quay của vòng dây là:

A. $\Delta\alpha = 270^0$. B. $\Delta\alpha = 60^0$. C. $\Delta\alpha = 90^0$. D. $\Delta\alpha = 120^0$.

24.24. Theo định luật Lenxơ thì dòng điện cảm ứng trong mạch điện kín

A. Xuất hiện khi dây dẫn chuyển động có thành phần vận tốc song song với từ trường.

B. Xuất hiện khi dây dẫn chuyển động có thành phần vận tốc vuông góc với từ trường.

C. Có chiều sao cho từ trường do nó sinh ra sẽ tăng cường sự biến thiên của từ thông qua mạch.

D. Có chiều sao cho từ trường mà nó sinh ra chống lại sự biến thiên của từ thông qua mạch.

Bài 25

HIỆN TƯỢNG TỰ CẢM – NĂNG LƯỢNG TỪ TRƯỜNG

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Khi giải các bài toán trong phần này cần lưu ý một số vấn đề sau đây:

+ Hiện tượng tự cảm luôn xảy ra đối với các mạch điện một chiều biến thiên và các mạch điện xoay chiều.

+ Sự xuất hiện hiện tượng tự cảm có nghĩa là trong mạch luôn tồn tại suất điện động tự cảm, tương đương với sự tồn tại một nguồn điện.

+ Cuộn tự cảm là một linh kiện có chức năng tích luỹ năng lượng từ trường.

+ Độ lớn của suất điện động tự cảm được xác định thông qua độ biến thiên cường độ dòng điện ΔI qua mạch trong thời gian Δt theo công thức:

$$\mathscr{E}_{tc} = L\left|\frac{\Delta I}{\Delta t}\right|$$

Lưu ý: ΔI là sự biến thiên của chính cường độ dòng điện trong mạch (thường $\Delta I > 0$ khi đóng mạch và $\Delta I < 0$ khi ngắt mạch). Từ đó ta có thể suy ra chiều của dòng điện tự cảm so với chiều của dòng điện trong mạch:

– Nếu dòng điện tự cảm cùng chiều với dòng điện trong mạch (trường hợp ngắt mạch) thì dòng điện tổng sẽ có cường độ lớn hơn dòng ban đầu.

– Nếu dòng điện tự cảm ngược chiều với dòng điện mạch (trường hợp đóng mạch) thì dòng điện tổng cộng sẽ có độ lớn nhỏ hơn dòng ban đầu.

* Xác định năng lượng từ trường bằng cách sử dụng biểu thức:

$$W = \frac{1}{2}LI^2.$$

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

25.1. Đơn vị tự cảm là henry (H), với 1H bằng:

A. $1J.A^2$; B. $1J/A^2$; C. 1V.A; D. 1V/A.

25.2. Một cuộn tự cảm có độ tự cảm 0,1H, trong đó dòng điện biến thiên đều 200A/s thì suất điện động tự cảm xuất hiện sẽ có giá trị:

A. $\mathscr{E}_{tc}$ = 10V; B. $\mathscr{E}_{tc}$ = 20V; C. $\mathscr{E}_{tc}$ = 0,1kV; D. $\mathscr{E}_{tc}$ = 2,0kV.

25.3. Dòng điện trong cuộn tự cảm giảm từ 16A đến 0A trong 0,01s; suất điện động tự cảm trong cuộn đó có giá trị trung bình 64V, độ tự cảm có giá trị:

A. L = 0,032H; B. L = 0,04H; C. L = 0,25H; D. L = 4,0H.

25.4. Cuộn tự cảm có L = 2,0mH, trong đó có dòng điện cường độ 10A. Năng lượng tích luỹ trong cuộn đó là:

A. W = 0,05J B. W = 0,10J C. W = 1.0J. D. W = 0,1kJ.

* Giá trị tức thời của suất điện động xoay chiều hình sin trong một cuộn dây bằng 120V, khi pha của dòng điện bằng 30^0. Điện trở của cuộn dây R = 10Ω. Hệ số tự cảm của cuộn dây rất nhỏ không đáng kể.
Chọn đáp án ĐÚNG trong các câu sau:

25.5a. Giá trị cực đại của suất điện động và cường độ dòng điện là

A. $\mathscr{E}_m = 24V$; $I_m = 2,4A$.	B. $\mathscr{E}_m = 240V$; $I_m = 2,4A$.
C. $\mathscr{E}_m = 24V$; $I_m = 4,2A$.	D. $\mathscr{E}_m = 240V$; $I_m = 4,2A$.

25.5b. Suất điện động hiệu dụng và cường độ hiệu dụng có độ lớn là

A. $\mathscr{E} = 17V$ và $I = 7,1A$.	B. $\mathscr{E} = 170V$ và $I = 7,1A$.
C. $\mathscr{E} = 17V$ và $I = 1,7A$.	D. $\mathscr{E} = 170V$ và $I = 1,7A$.

25.5c. Nhiệt lượng toả ra ở cuộn dây trong 1 phút 40 giây là

A. Q = 2890J. B. Q = 289J. C. Q = 28900J. C. Q = 8290J.

* Cuộn dây sơ cấp của một biến thế gồm $n_1 = 1000$ vòng, cuộn thứ cấp có $n_2 = 50$ vòng. Nối cuộn sơ cấp vào một nguồn điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng $U_1 = 240V$. *Chọn đáp án* ĐÚNG trong các bài sau:

25.6a. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu của một cuộn dây thứ cấp khi mạch hở có độ lớn

A. $U_1 = 12V$. B. $U_1 = 21V$. C. $U_1 = 120V$. D. $U_1 = 210V$.

25.6b. Nối hai cực của cuộn dây thứ cấp với một điện trở R = 10Ω. Coi điện trở R có hệ số tự cảm nhỏ không đáng kể; điện trở của cuộn dây thứ cấp có thể bỏ qua. Hiệu suất của biến thế bằng 90%. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong các cuộn dây sẽ là:

A. $I_1 = 0,067A$; $I_2 = 2,1A$.	B. $I_1 = 0,067A$; $I_2 = 1,2A$.
C. $I_1 = 0,67A$; $I_2 = 2,1A$.	D. $I_1 = 0,67A$; $I_2 = 1,2A$.

25.6c. Công suất toả ra do hiệu ứng Jun – Lenx trong điện trở R sẽ là:

A. $P_2 = 14,4W$. B. $P_2 = 44,4W$. C. $P_2 = 144W$. D. $P_2 = 444W$.

25.7. Xác định hệ số tự cảm của một cuộn dây, biết rằng khi dòng điện trong cuộn dây biến thiên từ 5A đến 10A trong thời gian 0,1 giây thì trong cuộn dây xuất hiện một suất điện động tự cảm $\mathscr{E}_{tc} = 10V$.Chọn đáp án ĐÚNG:

A. L = 0,22H. B. L = 0,02H. C. L = 2,2H. D. L = 0,2H.

25.8. Một ống dây dài $l = 20cm$, gồm 400 vòng và diện tích tiết diện thẳng là $S = 9cm^2$, độ từ thẩm của lõi bằng $\mu = 400$, đang trong điều kiện làm việc. Hệ số tự cảm của ống dây đó là:

A. $L = 9.10^{-4}H$. B. $L = 9,1.10^{-3}H$. C. $L = 1,9.10^{-4}H$. D. $L = 1,9.10^{-3}H$.

25.9. Một ampe kế mắc vào một mạch điện xoay chiều chỉ trị số 14,2A. Cường độ cực đại của dòng điện trong mạch là

A. $I_m = 2,0A$. B. $I_m = 21A$. C. $I_m = 12A$. D. $I_m = 20A$.

25.10. Giá trị tức thời của suất điện động xoay chiều trong một mạch điện cho bởi biểu thức: $\mathscr{E} = 100\sin 800\pi t$ ($\mathscr{E}$ tính bằng V, t tính bằng giây). Giá trị cực đại của suất điện động và các giá trị chu kì, tần số và pha của suất điện động lúc t = 1/800 giây là:

A. $\mathscr{E}_m = 100V$; $T = 2,5.10^{-4}s$; $f = 40$ Hz; $\varphi = \pi$.

B. $\mathscr{E}_m = 100V$; $T = 25.10^{-4}s$; $f = 400$ Hz; $\varphi = \pi$.

C. $\mathscr{E}_m = 10V$; $T = 25.10^{-4}s$; $f = 400$ Hz; $\varphi = \pi/2$.

D. $\mathscr{E}_m = 10V$; $T = 25.10^{-4}s$; $f = 400$ Hz; $\varphi = \pi/2$.

25.11. Một khung dây dẫn gồm N = 200vòng, diện tích mỗi vòng $S = 300cm^2$, quay đều trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 1,5.10^{-2}T$. Nếu giá trị cực đại của suất điện động thu được bằng 14,44V thì chu kì biến thiên của suất điện động sẽ là:

A. $T = 4.10^{-2}s$. B. $T = 4.10^{-3}s$. C. $T = 4,4.10^{-2}s$. D. $T = 4,4.10^{-3}s$.

25.12. Người ta tạo nên dòng điện xoay chiều bằng cách cho một khung dây gồm 200vòng, mỗi vòng có diện tích $300cm^2$, quay với vận tốc không đổi trong từ trường đều có cảm ứng từ $1,5.10^{-2}T$. Tìm suất điện động xoay chiều lúc t = 0,01 giây (sau khi khung bắt đầu chuyển động từ vị trí trung hòa). Cho biết suất điện động cực đại bằng 7,2V. *Chọn đáp án* đúng

A. $\mathscr{E} = 5,6V$. B. $\mathscr{E} = 6,5V$. C. $\mathscr{E} = 5,0V$. D. $\mathscr{E} = 5,5V$.

25.13. Một bóng đèn nêon có hiệu điện thế sáng và tắt bằng 84V (nghĩa là khi hiệu điện thế đặt vào hai cực của đèn tăng đến 84V thì đèn bừng sáng, ngược lại khi hiệu điện thế trên hai cực của đèn giảm tới 84V thì đèn tắt). Đèn được mắc vào nguồn điện xoay chiều có tần số 50Hz và có hiệu điện thế hiệu dụng 120V. Xác định thời gian giữa hai lần tắt sáng liên tiếp và thời gian của một lần sáng?

A. $t_1 = 0,033s$, $t_2 = 0,0067s$. B. $t_1 = 0,0033s$, $t_2 = 0,0067s$.

C. $t_1 = 0,033s$, $t_2 = 0,067s$. D. $t_1 = 0,33s$, $t_2 = 0,67s$.

25.14. Biết rằng khi đóng mạch, dòng điện qua một cuộn dây tăng từ 0A đến 20A trong thời gian 0,02 giây. Suất điện động tự cảm trung bình xuất hiện trong cuộn dây có độ lớn là 80V. Độ tự cảm của cuộn dây đó là

A. L = 0,8H. B. L = 0,08H

C. L = 1,8H. D. L = 1,08H

* Hiệu điện thế giữa hai cực của một máy phát điện cho bởi biểu thức $U = 536\sin 100\pi t$ (V). Công suất của máy phát điện bằng 50kW. Hiệu suất của máy phát điện bằng 0,92. Người ta nối vào hai cực của máy phát điện một

máy biến thế có cuộn sơ cấp gồm 165vòng và cuộn thứ cấp gồm 1240 vòng. Hiệu suất của máy biến thế bằng 0,98. Chọn đáp án đúng cho các câu sau:

25.15a. Xác định hiệu điện thế cực đại, hiệu điện thế hiệu dụng và tần số dòng điện của máy phát điện.

A. $U_m = 53{,}6V$, $U_1 = 380V$, $f = 60Hz$;
B. $U_m = 536V$, $U_1 = 38{,}0V$, $f = 60Hz$;
C. $U_m = 536V$, $U_1 = 380V$, $f = 50Hz$;
D. $U_m = 53{,}6V$, $U_1 = 38{,}0V$, $f = 50Hz$.

25.15b. Tính hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai cực và cường độ hiệu dụng trong cuộn dây thứ cấp của máy biến thế.

A. $U_2 = 2850V$, $I_2 = 15{,}8$ A.
B. $U_2 = 285V$, $I_2 = 158$ A.
C. $U_2 = 2850V$, $I_2 = 158$ A.
D. $U_2 = 285V$, $I_2 = 1{,}58$ A.

25.16. Hệ số biến đổi của một máy biến thế $k = 10$. Cuộn sơ cấp được mắc vào nguồn có hiệu điện thế hiệu dụng $U_1 = 120V$. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai cực của cuộn thứ cấp bằng $U_2 = 6V$, cường độ dòng điện trong cuộn thứ cấp $I_2 = 5A$. Nếu bỏ qua mất mát năng lượng trong cuộn sơ cấp thì điện trở của cuộn thứ cấp sẽ là:

A. $r_2 = 1{,}2\Omega$.
B. $r_2 = 2{,}2\Omega$.
C. $r_2 = 12\Omega$.
D. $r_2 = 2{,}1\Omega$.

25.17. Một máy tăng thế từ $U_1 = 100V$ lên $U_2 = 3300V$. Lõi của máy biến thế có dạng một vòng xuyến kín. Cuốn trên lõi một vòng dây dẫn, hai đầu của vòng dây nối với một vôn kế, vôn kế chỉ 0,5V. Số vòng dây của các cuộn sơ cấp và thứ cấp của máy biến thế đó là:

A. $n_1 = 200$; $n_2 = 660$.
B. $n_1 = 20$; $n_2 = 660$.
C. $n_1 = 200$; $n_2 = 6600$.
D. $n_1 = 20$; $n_2 = 6600$.

25.18. Một cuộn dây của biến thế có 3750 vòng, cuộn dây kia có 125 vòng. Biến thế dùng làm máy tăng thế, hai cực của cuộn sơ cấp được nối với nguồn xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng $U_1 = 141{,}4V$. Cuộn thứ cấp nối kín với một tụ điện có điện dung $C = 1\mu F$. Tụ điện này sẽ phóng điện tức thời khi hiệu điện thế trên hai bản của nó bằng giá trị cực đại của hiệu điện thế xoay chiều trong cuộn thứ cấp. Năng lượng tỏa ra trong mỗi lần phóng điện bằng:

A. $W = 9{,}9J$.
B. $W = 9{,}0J$.
C. $W = 9{,}9J$.
D. $W = 9{,}75J$.

25.19. Một cuộn dây của biến thế có 3750 vòng, cuộn dây kia có 125 vòng Biến thế dùng làm máy hạ thế, cuộn sơ cấp được nối với nguồn xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng $U_1 = 3000V$. Cuộn thứ cấp nối với một điện trở R (hệ số tự cảm nhỏ, không đáng kể) tiêu thụ một công suất bằng 1kW. Các giá trị điện trở R, hiệu điện thế hiệu dụng và cường độ hiệu dụng trong các cuộn dây của biến thế đó là:

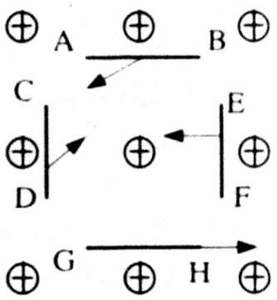
A. $R = 10\Omega$, $U_2=100V$; $I_1 = 3{,}3A$; $I_2 = 10A$.
B. $R = 10\Omega$, $U_2=100V$; $I_1 = 3{,}3A$; $I_2 = 1A$.

C. $R = 10\Omega$, $U_2=10V$; $I_1 = 0,33A$; $I_2 = 1A$.
D. $R = 10\Omega$, $U_2=100V$; $I_1 = 0,33A$; $I_2 = 10A$.

25.20. Một trạm phát điện truyền đi một công suất 500kW, điện trở của dây dẫn bằng 4Ω. Xác định độ giảm điện thế, công suất mất mát trên dây và hiệu suất của sự vận tải điện năng đó, biết rằng hiệu điện thế ở trạm phát điện bằng 500V.
A. U = 40V; P = 40kW; H = 20%.
B. U = 400V; P = 400kW; H = 20%.
C. U = 400V; P = 40kW; H = 20%.
D. U = 40V; P = 400kW; H = 20%.

25.21. Cũng máy biến thế trên, nếu nối hai cực của trạm phát điện với một biến thế tăng thế có hệ số k = 0,1 (bỏ qua hao phí ở biến thế) thì công suất mất mát trên dây và hiệu suất của sự vận tải điện năng bây giờ bằng:
A. U = 4V; P = 4kW; H = 99,2%.
B. U = 4V; P = 0,4kW; H = 99,2%.
C. U = 40V; P = 4kW; H = 99,2%.
D. U = 40V; P = 0,4kW; H = 99,2%.

25.21. Một ống dây hình trụ l = 20cm gồm 200 vòng dây dẫn tròn có tiết diện $S = 20cm^2$ được mắc tới một vôn kế thành mạch kín. Từ trường đều trong lòng ống dây có cảm ứng giảm đi một cách đều đặn từ $B_1 = 2,5.10^{-1}T$ đến $B_2 = 5.10^{-2}T$ trong thời gian t = 0,4s.
a. Tính độ tự cảm L của ống dây.
b. Tính suất điện động cảm ứng $\mathscr{E}_{cu}$ xuất hiện trong ống dây.
A. a. $L = 5.10^{-4}H$, b. $\mathscr{E}_{cu} = 0,2mV$.
B. a. $L = 5.10^{-2}H$, b. $\mathscr{E}_{cu} = 20mV$.
C. a. $L = 5.10^{-4}H$, b. $\mathscr{E}_{cu} = 200mV$.
D. a. $L = 2,5.10^{-6}H$, b. $\mathscr{E}_{cu} = 1mV$.



Hình 25.1

25.22. Các loại dây dẫn AB, CD, EF, GH có cùng chiều dài l = 20cm, chuyển động trong mặt phẳng vuông góc với các đường cảm ứng từ của một từ trường đều có $B = 5.10^{-5}T$. Vận tốc của mỗi đoạn dây có cùng độ lớn v = 5m/s và có hướng như ở hình vẽ 37.1. Xác định suất điện động cảm ứng trong từng đoạn dây khi nó đang chuyển động theo hướng mũi tên.
A. Suất điện động cảm ứng trong dây CD là $\mathscr{E}_{cu} = 4,3.10^{-5}V$.
B. Suất điện động cảm ứng trong dây AB là $\mathscr{E}_{cu} = 42,5.10^{-5}V$.
C. Suất điện động cảm ứng trong dây CD là $\mathscr{E}_{cu} = 5.10^{-2}V$.
D. Suất điện động cảm ứng trong dây EF là $\mathscr{E}_{cu} = 5.10^{-5}V$.
Chọn đáp án ĐÚNG.

25.23. Trong một ống dây có độ tự cảm L = 600mH có dòng điện mà cường độ giảm đều từ 0,5A xuống còn 0,3A sau 10 giây. Xác định suất điện động tự cảm xuất hiện tại ống dây đó. *Chọn đáp án* ĐÚNG.

A. $\mathscr{E}_{cu} = 0{,}012V$. B. $\mathscr{E}_{cu} = -1{,}2.10^{-2}$. C. $\mathscr{E}_{cu} = 12V$. D. $\mathscr{E}_{cu} = 3{,}33V$.

25.24. Chọn câu SAI: Suất điện động tự cảm có giá trị lớn khi:

A. Dòng điện tăng nhanh. B. Dòng điện giảm nhanh.

C. Dòng điện có giá trị lớn. D. Câu A và B đúng đều đúng.

25.25. Một mạch kín (C) trong một từ trường đều, quay quanh một trục nằm trong mặt phẳng chứa mạch trong kín (C). Hỏi cường độ dòng điện đổi chiều khi mạch quay được

A. 1/4 vòng. B. 1/2 vòng C. 1vòng D. 2 vòng.

25.26. Một mạch kín (C) không biến dạng đặt trong từ trường đều, trong trường hợp nào thì trong trong mạch xuất hiện dòng điện cảm ứng:

A. Mạch chuyển động tịnh tiến.

B. Mạch quay xung quanh trục ⊥ mặt phẳng (C).

C. Mạch chuyển động trong mặt phẳng ⊥ với từ trường.

D. Mạch chuyển động quay quanh trục nằm trong mặt phẳng (C).

25.27. Từ cảm gây ra bởi một dòng điện thẳng dài tại một điểm M có độ lớn tăng dần khi:

A. M dịch chuyển theo hướng ⊥ với dây và đi ra xa dây.

B. M dịch chuyển theo hướng ⊥ với dây và đi lại gần dây.

C. M dịch chuyển theo đường thẳng song song với dây.

D. M dịch chuyển theo một đường sức từ.

Phần hai

QUANG HÌNH HỌC

"...Quang học là ngành học nghiên cứu về các hiện tượng liên quan đến ánh sáng. Các định luật quang học và các dụng cụ quang học được sử dụng nhiều trong khoa học cũng như đời sống. Phần quang hình học là phần học trong đó dùng phương pháp hình học để lí giải các hiện tượng quang học như hiện tượng phản xạ, khúc xạ ánh sáng..."

Chương 6

PHẢN XẠ VÀ KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

TÓM TẮT LÍ THUYẾT TRONG CHƯƠNG

1.1. *Định luật truyền thẳng ánh sáng:* Trong môi trường trong suốt và đồng tính, ánh sáng truyền theo đường thẳng.

1.2. *Định luật phản xạ ánh sáng:*

+ Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở bên kia pháp tuyến so với tia tới.

+ Góc phản xạ bằng góc tới: i = i'.

1.3. *Gương phẳng*

+ Ảnh và vật đối xứng nhau qua gương.

+ Tính chất ảnh và vật ngược nhau.

+ Ảnh và vật cùng chiều, bằng nhau độ lớn nhưng không chồng khít nhau.

+ Công thức: d + d' = 0 (Vật thật: d > 0; Vật ảo: d < 0; Ảnh thật: d' > 0 ảnh ảo: d' < 0).

+ Độ phóng đại ảnh: $k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} = 1$.

1.4. *Gương cầu*

+ Quy ước về dấu của vật – ảnh: d > 0 vật thật; d < 0 vật ảo. d' > 0 ảnh thật; d' < 0 ảnh ảo.

+ Gương cầu lõm có: $R > 0 \Rightarrow f > 0$.

+ Gương cầu lồi có: $R < 0 \Rightarrow f < 0$

+ Công thức: $f = \dfrac{R}{2}$ và $\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{d} + \dfrac{1}{d'} \Rightarrow f = \dfrac{dd'}{d + d'}$ và $d' = \dfrac{df}{d - f}$; $d = \dfrac{d'f}{d' - f}$.

Độ phóng đại: $k = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\dfrac{d'}{d} = \dfrac{f}{f - d} = \dfrac{f - d'}{f}$

+ Vật – ảnh: cùng chiều: $k > 0$ và ngược chiều: $k < 0$

$$\Rightarrow A'B' = |k|AB = \left|-\frac{d'}{d}\right|AB.$$

Khoảng cách từ vật đến ảnh: $L = |d' - d|$.

1.5. *Định luật khúc xạ ánh sáng:*

+ Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở bên kia pháp tuyến so với tia ới.

+ Đối với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc tới (sini) à sin góc khúc xạ (sinr) luôn không đổi:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{const} \text{ (khi góc nhỏ } (< 10^0) \text{ có } \frac{i}{r} = \text{const)}$$

+ Chiết suất môi trường: tỉ số $\dfrac{\sin i}{\sin r} = n_{21}$ gọi là chiết suất tỉ đối n_{21}của môi rường thứ 2 (chứa tia khúc xạ) so với môi trường thứ nhất (chứa tia tới), biểu hị tính chất làm lệch tia sáng trong hai môi trường so với nhau. $n_{21} = \dfrac{n_2}{n_1} = \dfrac{v_1}{v_2}$.

(v_1 và v_2 là vận tốc ánh sáng trong môi trường 1 và 2)

+ Trường hợp môi trường thứ nhất là chân không thì chiết suất tỉ đối của nột môi trường so với chân không gọi là chiết suất tuyệt đối (hay còn gọi tắt à chiết suất). $n = \dfrac{c}{v} > 1$.

1.6. *Hiện tượng phản xạ toàn phần.*

iều kiện: + Ánh sáng truyền từ môi trường chiết quang hơn sang môi rường kém chiết quang ($n_1 > n_2$).

+ Góc tới phải lớn hơn hoặc bằng góc giới hạn: $i \geq i_{gh} \Rightarrow \sin i_{gh} = \dfrac{n_2}{n_1}$.

Bài 26

ĐỊNH LUẬT PHẢN XẠ ÁNH SÁNG

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Để giải nhanh các bài toán trong phần này, cần dựa vào các định luậ truyền thẳng, định luật phản xạ ánh sáng. Sự phản xạ được nghiên cứu trê cơ sở đường đi của tia sáng sau khi bị phản xạ trên các gương, đặc biệt l gương phẳng: *Với gương phẳng ta luôn có*:

– Vật và ảnh của nó đối xứng nhau qua gương.

– Khi hai gương phẳng có mặt phẳng phản xạ hợp với nhau 1 góc α, th trong mặt phẳng vuông góc với giao tuyến của hai gương, nếu để cho tia tớ lần lượt phản xạ qua gương 1 và 2 thì tia ló cuối cùng sẽ có phương hợp vớ tia tới một góc $\beta = 2\alpha$ ($\alpha < 90^0$).

– Khi gương quay một góc α quanh một trục vuông góc với mặt phẳn tới thì tia phản xạ sẽ quay 1 góc bằng 2α theo chiều quay của gương.

– Thị trường của một gương phẳng là vùng không gian giới hạn bở hình nón cụt có đáy là gương.

– Hai gương phẳng hợp với nhau 1 góc α, số ảnh được tạo bởi hệ ph thuộc vào giá trị của k: với $k = \dfrac{360^0}{\alpha}$.

+ k nguyên, chẵn $\Rightarrow$ số ảnh $n = k - 1$.

+ k nguyên, lẻ $\Rightarrow$ số ảnh $n = k$: nếu điểm sáng nằm ngoài mặt phâ giác của hai gương ($\alpha_1 \neq \alpha_2$), và $n = k - 1$ nếu điểm sáng nằm trên mặt phâ giác của hai gương ($\alpha_1 = \alpha_2$).

+ k không nguyên khi n là số nhỏ nhất mà $\alpha_1 + n\alpha > 180^0$

và m là số lớn nhất mà $\alpha_2 + m\alpha > 180^0$

$\Rightarrow$ Số ảnh: $N = n + m$.

Các bước giải toán được tóm tắt như sau:

+ Viết sơ đồ tạo ảnh.

+ Vẽ đường đi của tia sáng qua các môi trường để xác định ảnh của vậ trên cơ sở định luật truyền thẳng và phản xạ ánh sáng.

+ Sử dụng các công thức và các tính chất của ảnh để tìm các đại lượn theo yêu cầu bài toán.

+ Biện luận kết quả.

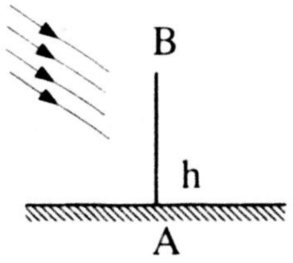
Trong quá trình tính toán, ngoài việc sử dụng các tính chất hình họ hoặc lượng giác của tam giác (tam giác vuông, tam giác đồng dạng...), cò có thể áp dụng các định lí viết cho tam giác như định lí Pitago hoặc các địn í hàm số sin và cosin.. Vì vậy, cần chuẩn bị các kiến thức cần thiết về toán ọc cho các bài giải này.

3. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

26.1. Trong hình 26.1, ánh sáng mặt trời chiếu đến cột AB được dựng thẳng ứng có độ cao h đặt trên mặt đất. Các tia sáng nghiêng o với mặt đất góc 45°. Bóng tối của AB trên mặt đất có ộ dài là:

A. $l = \frac{h}{2}$.   B. $l =$ h.

C. $l = \frac{3h}{2}$.   D. $l = 2$h.



Hình 26.1

6.2. Các góc trông mặt trời và góc trông mặt trăng từ một điểm trên bề mặt của Trái Đất có phụ thuộc vị trí của điểm trên bề mặt của Trái đất không?

A. Có, vì kích thước của trái đất khá lớn.

B. Có, vì kích thước của trái đất không đáng kể so với khoảng cách giữa nó với mặt trăng và mặt trời.

C. Không, vì kích thước của trái đất khá lớn.

D. Không, vì khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trăng hay Mặt Trời quá lớn so với bán kính của Trái Đất.

6.3. Hiện tượng nhật thực toàn phần là do:

A. Mặt Trăng che khuất hoàn toàn mặt trời đối với người quan sát ở trong vùng có nhật thực toàn phần.

B. Mặt Trời che khuất hoàn toàn Mặt Trăng đối với người quan sát ở trong vùng có nhật thực toàn phần.

C. Mặt Trăng che khuất hoàn toàn Trái Đất đối với người quan sát ở trong vùng có nhật thực toàn phần.

D. Trái Đất che khuất hoàn toàn Mặt Trời đối với người quan sát ở trong vùng có nhật thực toàn phần.

6.4. Một người có chiều cao h đứng ngay dưới ngọn đèn treo ở độ cao H (H > h). Khi người này đi đều với vận tốc v thì chuyển động của bóng đỉnh đầu in trên mặt đất của người đó có vận tốc

A. v' = H.v/(H – h).   B. v' = H.v/(H + h).

C. v' = H/(H – h).   D. v' = v/(H – h)

Chọn đáp án ĐÚNG.

6.5. Chỉ ra câu SAI trong các câu sau:

A. Góc phản xạ bằng góc tới.

B. Pháp tuyến là đường phân giác của góc tạo bởi tia phản xạ và tia tới.

C. Tia phản xạ và tia tới đối xứng nhau qua pháp tuyến.
D. Tia phản xạ và tia tới đối xứng nhau qua mặt phẳng phản xạ.

26.6. Khi có nhật thực toàn phần xảy ra, bóng tối được tạo ra ở:
A. Bề mặt của Mặt Trời.
B. Bề mặt của Mặt Trăng.
C. Bề mặt của Trái Đất.
D. Không ở đâu cả vì không có bóng tối trong hiện tượng nhật thực.

26.7. Một chùm tia sáng song song được chiếu đến ba gương: gương phẳng gương cầu lồi và gương cầu lõm. Chùm tia phản xạ trên các gương nào l chùm song song:
A. Gương phẳng. B. Gương cầu lồi.
C. Gương cầu lõm. D. Cả ba loại gương.

26.8. Người ta vận dụng định luật truyền thẳng ánh sáng vào việc giải thíc hiện tượng:
A. Nhật thực và nguyệt thực. B. Tán sắc của ánh sáng.
C. Đảo sắc của vạch phổ. D. Xảy ra trong sợi quang học.

26.9. Một người tiến lại gần gương phẳng đến một khoảng cách ngắn hơn lần so với khoảng cách ban đầu. Khoảng cách từ người đó đến ảnh củ mình trong gương sẽ:
A. Giảm 2n lần. C. Giảm 4n lần.
B. Giảm n lần. D. Tăng n lần.

26.10. Một người tiến đến gần gương phẳng đang đứng yên với vận tốc theo hướng vuông góc với gương, so với ảnh của mình trong gương ngườ đó có vận tốc:
A. Bằng v. B. Bằng 2v.
C. Bằng 3v. D. Bằng v/2.

26.11. Một người đứng trước và cách bề mặt của gương phẳng d = 1m. Nế người đó lùi lại phía sau 0,5m thì khoảng cách của người đó đến ảnh củ mình là:
A. d' = 1m. B. d' = 2m.
C. d' = 3m. D. d' = 2,5m.

26.12. Chiếu một chùm tia sáng đến mặt phẳng phản xạ của một gươn phẳng. Nếu giữ nguyên phương của tia tới, quay gương một góc α quan một trục vuông góc với mặt phẳng tới thì tia phản xạ sẽ quay một góc:
A. β = 3α. C. β = α.
B. β = 2α. D. β = 4α.

26.13. Ảnh của vật được tạo bởi gương phẳng có những tính chất và đặc điể nào sau đây? Chọn câu ĐÚNG:

A. Ảnh và vật cùng tính chất, đối xứng nhau qua gương, kích thước bằng nhau và trùng khít nhau.

B. Ảnh và vật trái tính chất, đối xứng nhau qua gương, kích thước bằng nhau và trùng khít nhau.

C. Ảnh và vật cùng tính chất, đối xứng nhau qua gương, kích thước bằng nhau và không trùng khít nhau.

D. Ảnh và vật trái tính chất, đối xứng nhau qua gương, kích thước bằng nhau và không trùng khít nhau.

26.14. Nội dung của định luật phản xạ ánh sáng là:

A. Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở cùng phía của pháp tuyến so với tia tới. Góc phản xạ bằng góc tới (i' = i).

B. Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở phía bên kia pháp tuyến so với tia tới. Góc tới bằng góc phản xạ (i = i').

C. Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở bên kia pháp tuyến so với tia tới. Góc phản xạ bằng góc tới (i' = i).

D. Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở phía bên này pháp tuyến cùng với tia tới. Góc phản xạ bằng góc tới (i' = i).

26.15. Một gương tròn bán kính R = 5cm. Trên trục xuyên tâm phía trước gương, cách gương 0,5m đặt mắt người quan sát. Bán kính r của vòng tròn giới hạn thị trường của gương đó ở cách gương 10m sau lưng của người ấy sẽ là:

A. r = 10,5cm. B. r = 15,5cm.

C. r = 105cm. D. r = 155cm.

26.16. Một điểm sáng A đặt khoảng giữa hai mặt phẳng phản xạ của hai gương phẳng G_1 và G_2 vuông góc với nhau tại O. Số ảnh của A qua hai gương là

A. 3 ảnh, nằm trên đường thẳng.

B. 3 ảnh, nằm trên đường tròn tâm O bán kính OA.

C. 4 ảnh, nằm trên đường tròn tâm O bán kính OA.

D. Vô số ảnh, nằm trên đường tròn tâm O bán kính OA.

26.17. Trên mặt đất phẳng nằm ngang, bóng của một cây cao trải dài 15m, còn bóng của một chiếc cọc cao 1m cắm thẳng đứng ở gần đó chỉ dài 125cm. Chiều cao của cây sẽ là:

A. h = 12,5m. B. h = 15,2m.

C. h = 12,0m. D. h = 15,0m.

26.18. Một người có chiều cao h đứng trước gương phẳng đặt thẳng đứng có thể soi rõ ảnh toàn thân của mình trong gương. Chiều cao của gương đó là:

A. MN = h. B. MN = h/2.

C. MN = 3h/2. D. MN = 2h.

26.19. Một người có chiều cao h đứng trước gương phẳng đặt thẳng đứng c thể soi rõ ảnh toàn thân của mình trong gương. Khoảng cách từ gương đ tới sàn nhà là:

A. NI = 2h. B. NI = h. C. NI = 3h. D. NI = h/2.

Bài 27

GƯƠNG CẦU

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Gương cầu có hai loại: gương cầu lồi và gương cầu lõm, tuy nhiên các bài toán về phần này chủ yếu áp dụng các công thức về gương cầu (chung) để tìm các đại lượng như bán kính gương, ảnh, độ tụ, tiêu cự...

Để giải nhanh các bài tập cần nắm các kiến thức sau:

+ Tiêu cự của gương: $|f| = R/2$ ($f > 0$ gương cầu lõm và $f < 0$ gương cầu lồi)

+ Độ tụ của gương: $D = 1/f$ (điốp)

+ Công thức gương cầu: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ (d là khoảng cách từ vật đến gương, d' khoảng cách từ ảnh đến gương)

+ Độ phóng đại ảnh: $\left(k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} = \frac{f}{f-d} = \frac{f-d'}{f}\right)$

+ $d > 0$: vật thật; $d < 0$: vật ảo
+ $d' > 0$: ảnh thật; $d' < 0$: ảnh ảo
+ $k > 0$: ảnh và vật cùng chiều, trái bản chất
+ $k < 0$: ảnh và vật ngược chiều (cùng bản chất)

Phương pháp vẽ ảnh:

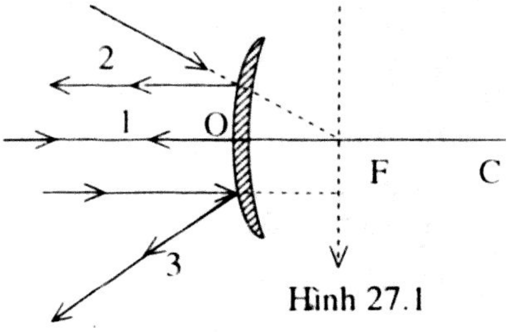
+ Sử dụng các tia đặc biệt và tia bất kì, để ý tia qua vật A và ảnh A' của nó sẽ cắt trục chính tại C.

+ Nếu A" là điểm đối xứng của A' qua trục chính, đường thẳng AA" sẽ cắt trục chính tại O.

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

27.1. Các tia sáng sau đây phản xạ trên một gương cầu lồi (hình 27.1). Xét các giả thiết đã cho ở hình vẽ để *Chọn đáp án* ĐÚNG. Tia sáng nào thể hiện tính chất quang học của tâm gương?

A. Tia (1).
B. Tia (2).
C. Tia (3).
D. Không có trong số (1), (2), (3).



Hình 27.1

27.2. Cũng các tia sáng phản xạ trên một gương cầu lồi ở hình 2.1. Xét các giả thiết đã cho ở hình vẽ để *Chọn đáp án* ĐÚNG. Tia sáng nào thể hiện tính chất quang học của tiêu điểm chính?

A. Tia (1).
B. Tia (2).
C. Tia (3).
D. Tia (2) và (3).

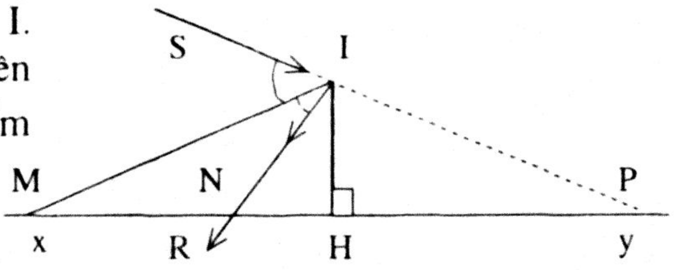
27.3. Cũng các tia sáng phản xạ trên một gương cầu lồi ở hình 27.1. Xét các giả thiết đã cho ở hình vẽ để *Chọn đáp án* đúng. Tia sáng nào thể hiện tính chất quang học của tiêu điểm phụ?

A. Tia (1).
B. Tia (2).
C. Tia (3).
D. Không có trong số (1), (2), (3).

27.4. Trên hình 27.2, xy là trục chính của một gương cầu, SIR là tia sáng tới và phản xạ trên gương cầu ở I. Dựa vào các giả thiết đã cho trên hình để *Chọn đáp án* ĐÚNG. Điểm nào là tâm của gương cầu?

A. Điểm M.
B. Điểm N.
C. Điểm H.
D. Điểm P.

Hình 27.2



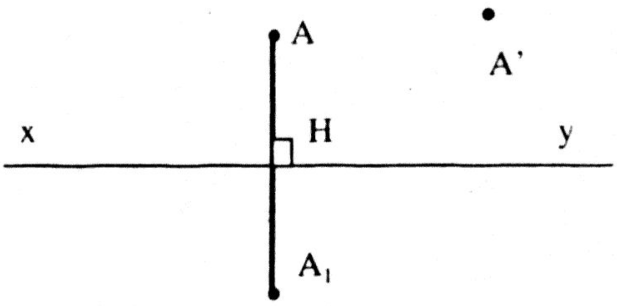
27.5. Sử dụng hình 27.2, xy là trục chính của một gương cầu, SIR là tia sáng tới và phản xạ trên gương cầu ở I. Dựa vào các giải thiết đã cho trên hình để *Chọn đáp án* ĐÚNG. Điểm nào có thể coi gần đúng là đỉnh của gương cầu?

A. Điểm M.
B. Điểm H.
C. Điểm N.
D. Không có trong các số điểm đã cho.

27.6. Trên hình 27.3, xy là trục chính của một gương cầu. A là điểm sáng ở trước gương, A' là ảnh của A được tạo bởi gương. Có những kết luận gì về gương cầu và ảnh này? chọn kết luận ĐÚNG:

A. Gương cầu này là gương cầu lõm; A' là ảnh thật.
B. Gương cầu này là gương cầu lõm; A' là ảnh ảo.
C. Gương cầu này là gương cầu lồi; A' là ảnh thật.
D. Gương cầu này là gương cầu lồi; A' là ảnh ảo.

27.7. Cũng ở hình 27.3, xy là trục chính của một gương cầu. A là điểm sáng ở trước gương, A' là ảnh của A tạo bởi gương, nối AA'. Giao điểm của đường thẳng AA' với trục chính là vị trí của điểm nào?



Hình 27.3

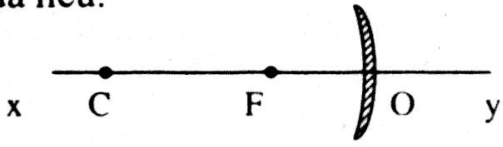
A. Đỉnh gương.
B. Tâm gương.
C. Tiêu điểm chính.
D. Điểm bất kì nào đó khác các điểm đã nêu.

27.8. Sử dụng hình 27.3 với xy là trục chính của một gương cầu, A là điểm sáng ở trước gương, A' là ảnh của A tạo bởi gương. Lấy A_1 là điểm đối xứng của A qua xy nối A_1A'. Giao điểm của đường thẳng A_1A' với trục chính là điểm của vị trí nào?

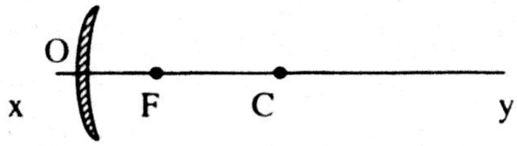
A. Tâm gương ;
B. Tiêu điểm chính ;
C. Đỉnh gương;
D. Điểm bất kì nào đó khác với các điểm đã nêu.

27.9. Xét các đoạn trên trục chính của một gương cầu lõm cho ở hình 27.4. Ảnh của một vật cho bởi gương cầu này là ảnh thật lớn hơn vật nếu vật có vị trí ở trong khoảng nào?

A. Cx.
B. CF.
C. FO.
D. Không có khoảng cách thích hợp.



Hình 27.4



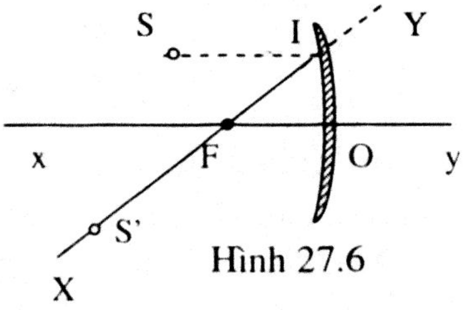
Hình 27.5

27.10. Xét các đoạn trên trục chính của gương cầu lồi cho ở hình 27.5. Muốn có ảnh thật thì vật ảo phải ở trong đoạn nào?

A. Ox.
B. OF.
C. FC.
D. Cy.

27.11. Một điểm sáng S ở trước một gương cầu lõm có ảnh S' như ở hình 27.6 (SI song song với trục chính xy). Nếu di chuyển S tới sát gương theo đoạn SI thì ảnh S' sẽ chuyển động trên (các) đoạn nào?

A. S'F.
B. SI.
C. S'I.
D. S'X và YI.



Hình 27.6

27.12. Điều kiện để gương cầu cho ảnh rõ nét trên màn ảnh là:

A. Bán kính mở của gương rất nhỏ so với bán kính cong.
B. Bán kính cong của gương rất nhỏ so với bán kính mở.
C. Góc tới của các tia sáng đều lớn.
D. Vật phải nằm trong OC.

27.13. Vật ảo qua gương nào thì cho ảnh thật:

A. Gương phẳng.
B. Gương cầu lồi.
C. Gương cầu lõm.
D. Cả ba loại gương.

27.14. Vật ảo qua gương nào thì cho ảnh thật cao bằng vật

A. Gương phẳng.
B. Gương cầu lồi.
C. Gương cầu lõm.
D. Cả ba loại gương.

27.15. Đối với gương cầu lõm thì một vật thật:

A. Luôn cho ảnh thật cùng chiều và lớn hơn vật.
B. Luôn cho ảnh thật ngược chiều và nhỏ hơn vật.
C. Luôn cho ảnh ảo cùng chiều và lớn hơn vật.
D. Có thể cho ảnh thật cùng chiều, lớn hơn hay nhỏ hơn vật, hoặc ảnh ảo cùng chiều và lớn hơn vật.

27.16. Các tính chất của ảnh thu được từ gương cầu lõm (lớn hơn hoặc nhỏ hơn vật, thật hay ảo, ngược chiều hay cùng chiều) phụ thuộc vào

A. Kích thước của vật.
B. Tỉ số giữa khoảng cách từ vật tới gương và tiêu cự của gương đó.
C. Tỉ số giữa tiêu cự và bán kính của gương.
D. Tiêu cự của gương.

27.17. Người ta đặt một nguồn sáng nằm trong khoảng giữa đỉnh gương cầu lõm và tiêu điểm của nó. Ảnh của nguồn sáng đó là ảnh:

A. Ảo, cùng chiều và nhỏ hơn vật.
B. Thật, ngược chiều và lớn hơn vật.
C. Ảo, cùng chiều và lớn hơn vật.
D. Thật, ngược chiều và nhỏ hơn vật.

27.18. Gương cầu lõm cho ảnh lớn hơn vật cùng chiều và ảo, nếu vật nằm:

A. Trong khoảng giữa gương và tiêu điểm của gương.
B. Trong khoảng giữa tiêu điểm và tâm điểm của gương.
C. Ở khoảng cách đến gương lớn hơn bán kính của gương.
D. Tại khoảng cách bằng bán kính (tại tâm) của gương.

27.19. Phải đặt vật cách gương cầu lõm có tiêu cự f một khoảng cách x đến gương như thế nào, để thu được ảnh thật, nhỏ hơn vật và ngược chiều với vật?

A. $f < x < 2f$.   C. $x > 2f$.   B. $0 < x < f$.   D. $x = f$.

27.20. Đối với gương cầu lõm thì vật ảo:

A. Luôn cho ảnh thật, cùng chiều nhỏ hơn vật.
B. luôn cho ảnh thật, ngược chiều nhỏ hơn vật.
C. Luôn cho ảnh ảo, cùng chiều lớn hơn vật.
D. Có thể cho ảnh thật, ngược chiều lớn hoặc nhỏ hơn vật, hoặc ảnh ảo cùng chiều lớn hơn vật.

27.21. Khi đặt một gương cầu lõm vào trong môi trường chất lỏng có chiết suất $n > 1$, thì tiêu cự của gương đó:

A. Vẫn không thay đổi.
B. Thay đổi tỉ lệ thuận với chiết suất n.
C. Thay đổi tỉ lệ nghịch với chiết suất n.
D. Nếu chiết suất n rất lớn, gương cầu lõm trở thành gương cầu lồi

27.22. Đối với gương cầu lồi, thì một vật thật:

A. Luôn cho ảnh thật, cùng chiều lớn hơn vật.
B. Luôn cho ảnh thật, ngược chiều nhỏ hơn vật.
C. Luôn cho ảnh ảo, cùng chiều nhỏ hơn vật.
D. Có thể cho ảnh thật, ngược chiều lớn hoặc nhỏ hơn vật, hoặc ảnh ảo cùng chiều lớn hơn vật.

27.23. Đối với gương cầu lồi, ảnh của một vật ảo:

A. Luôn cho ảnh thật, cùng chiều lớn hơn vật.
B. Luôn cho ảnh thật, ngược chiều nhỏ hơn vật.
C. Luôn cho ảnh ảo, cùng chiều nhỏ hơn vật.
D. Có thể cho ảnh thật, cùng chiều lớn hoặc hoặc ảnh ảo ngược chiều lớn hơn hay nhỏ hơn vật.

27.24. Phải đặt vật cách gương cầu lõm có tiêu cự f một khoảng cách x đến gương như thế nào để thu được ảnh ảo, nhỏ hơn và cùng chiều với vật?

A. $x > 0$. C. $-2f < x < -f$. B. $-f < x < 0$. D. $x = -f$.

27.25. Một chùm tia tới hội tụ tại điểm S nằm trên trục chính của một gương cầu lồi. Biết bán kính của gương là 50cm và khoảng cách từ S đến đỉnh gương là 50cm. Tính chất và vị trí của ảnh là:

A. Ảnh thật, cách gương 25cm. B. Ảnh ảo, cách gương 25cm.
C. Ảnh ảo, cách gương 50cm. D. Ảnh thật, cách gương 50cm.

27.26. Một vật AB cao 5cm, đặt vuông góc với trục chính của một gương cầu lồi G có bán kính 50cm, cách gương 25cm. Vị trí và tính chất của ảnh.

A. Không xác định được. B. Ảnh thật cách gương 15cm.
C. Ảnh ảo cách gương 12,5cm. D. Ảnh thật cách gương 12,5cm.

27.27. Gương cầu lồi có bán kính mặt cầu R = 60cm. Một vật thật AB = 1cm, cách gương 30cm. Tính chất, vị trí, độ lớn và chiều của ảnh qua gương là:

A. A'B' = 5cm, ảnh ảo cùng chiều với vật cách gương 15cm.
B. A'B' = 0,5cm, ảnh thật cùng chiều với vật cách gương 1,5cm.
C. A'B' = 5cm, ảnh ảo cùng chiều với vật cách gương 1,5cm.
D. A'B' = 0,5cm, ảnh ảo cùng chiều với vật cách gương 15cm.

Bài 28

KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Các bài toán về hiện tượng khúc xạ phần lớn chỉ đơn thuần áp dụng các công thức về chiết suất, mối liên hệ giữa chiết suất với vận tốc ánh sáng, định luật khúc xạ... để xác định các đại lượng như góc tới, góc khúc xạ, chiết suất...

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$$

Khi giải toán cần lưu ý: khi ánh sáng đi từ môi trường chiết quang kém qua môi trường chiết quang hơn, ta luôn có tia khúc xạ nhưng góc khúc xạ nhỏ hơn một giá trị giới hạn r_{gh}: $\sin r_{gh} = \frac{n_1}{n_2}$ $(n_1 < n_2)$

Các bước giải toán:

* Vẽ đường đi của tia sáng qua các môi trường theo đề ra, trên cơ sở định luật khúc xạ ánh sáng, xác định ảnh của vật (nếu có).

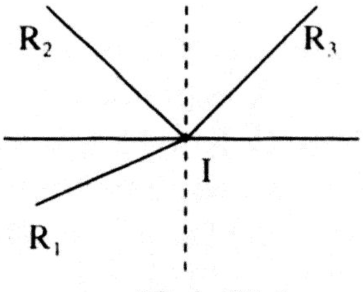
* Sử dụng các công thức về chiết suất, mối liên hệ giữa chiết suất với vận tốc ánh sáng, định luật khúc xạ... và các tính chất của ảnh để tìm các đại lượng theo yêu cầu bài toán.

* Biện luận kết quả và *Chọn đáp án* đúng.

II. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

28.1. Trong một thí nghiệm về sự khúc xạ ánh sáng, một học sinh ghi lại trên tấm bìa ba đường truyền của ánh sáng như hình 28.1, nhưng quên không chỉ ra chiều truyền các tia sáng. (Các) tia nào kể sau có thể là tia khúc xạ?

A. IR_1. B. IR_2.
C. IR_3. D. IR_1 hoặc IR_3.



Hình 28.1

28.2. Cũng trên hình 28.1, vẫn với các giả thiết đã cho như bài 3.1, (các) tia nào là tia phản xạ?

A. IR_3. B. IR_2. C. IR_1. D. IR_3 và IR_1.

28.3. Tỉ số nào sau đây có giá trị bằng chiết suất tỉ đối (n_{12}) của môi trường (I) đối với môi trường (II), (các ký hiệu có ý nghĩa như thường dùng trong bài học)?

A. $\frac{\sin i}{\sin r}$. B. $\frac{v_2}{v_1}$.

C. $\frac{n_2}{n_1}$. D. Bất kì biểu thức nào trong số A, B, C

28.4. Hãy chỉ ra câu SAI.
A. Chiết suất tuyệt đối của mọi môi trường trong suốt đều lớn hơn 1.
B. Chiết suất tuyệt đối của chân không được quy ước là 1.
C. Chiết suất tuyệt đối cho biết vận tốc truyền ánh sáng trong môi trường chậm hơn trong chân không bao nhiêu lần.
D. Chiết suất tỉ đối giữa hai môi trường luôn lớn hơn 1.

28.5. Vận tốc ánh sáng trong chân không là $c = 3.10^8$m/s. Kim cương có chiết suất n = 2,42. Suy ra vận tốc truyền ánh sáng trong kim cương là (tính tròn):
A. v = 242.000km/s. B. v = 124.000km/s.
C. v = 72.600km/s. D. Có giá trị khác A, B, C.

28.6. Sự khúc xạ ánh sáng là:
A. Hiện tượng gãy khúc của tia sáng khi gặp mặt phân cách hai môi trường.
B. Hiện tượng đổi phương của tia sáng tại mặt phân cách giữa hai môi trường.
C. Hiện tượng đổi phương đột ngột của tia sáng khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt
D. Hiện tượng các tia sáng ngay khi xuyên qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt thì đột ngột đổi phương.

28.7. Trong hiện tượng khúc xạ thì:
A. Khi góc tới tăng thì góc khúc xạ tăng.
B. Khi góc tới tăng thì góc khúc xạ giảm.
C. Khi góc tới bằng 90^0 thì không có góc khúc xạ.
D. Tia tới và pháp tuyến cùng nằm trong một mặt phẳng còn tia khúc xạ thì không.

28.8. Yếu tố nào dưới đây quyết định giá trị của chiết suất tia sáng đối với hai môi trường khác nhau?
A. Khối lượng riêng của hai môi trường.
B. Tỉ số giữa giá trị hàm sin của góc tới và góc khúc xạ.
C. Tần số của ánh sáng lan truyền trong hai môi trường.
D. Tính chất đàn hồi của hai môi trường.

28.9. Mối liên hệ của vận tốc lan truyền với tần số và bước sóng của ánh sáng trong hai môi trường 1 và 2 là:
A. $v_1 < v_2 \Rightarrow f_1 = f_2$ và $\lambda_1 > \lambda_2$. B. $v_1 = v_2 \Rightarrow f_1 < f_2$ và $\lambda_1 > \lambda_2$.
C. $v_1 > v_2 \Rightarrow f_1 < f_2$ và $\lambda_1 = \lambda_2$. D. $v_1 < v_2 \Rightarrow f_1 = f_2$ và $\lambda_1 < \lambda_2$.

28.10. Nếu biết chiết suất tuyệt đối đối với một tia sáng đơn sắc bằng n_1 cho nước và n_2 cho thuỷ tinh, thì chiết suất tương đối, khi tia sáng đó truyền từ nước sang thuỷ tinh sẽ là:

A. $n_{21} = \frac{n_1}{n_2}$. C. $n_{21} = n_2 - n_1$.

B. $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$. D. $n_{21} = \frac{n_2}{n_1} - 1$.

28.11. Chiếu một tia sáng đi từ môi trường không khí vào môi trường nước có chiết suất n, sao cho tia sáng khúc xạ vuông góc với tia phản xạ. Góc tới i trong trường hợp này được xác định bởi công thức:

A. sini = n. C. $\sin i = \frac{1}{n}$. B. tgi = n. D. $\text{tg}\,i = \frac{1}{n}$.

28.12. Nếu tăng góc tới của một tia sáng đến mặt thoáng một chất lỏng lên hai lần thì góc khúc xạ của tia sáng đó trong chất lỏng sẽ:

A. Cũng tăng hai lần.
B. Tăng hơn hai lần.
C. Tăng ít hơn hai lần.
D. Tăng nhiều hơn hay ít hơn hai lần là tuỳ thuộc vào chiết suất của chất lỏng đó nhỏ hay lớn.

28.13. Hai tia sáng đơn sắc tím và đỏ song song, cùng chiếu lên bản mặt song song dưới một góc $\alpha \neq 0^0$. Sau khi đi qua bản mặt, hai tia ló tương ứng

A. Không song song với nhau.
B. Song song với nhau và độ lệch ngang của chúng bằng nhau.
C. Song song với nhau và độ lệch ngang của tia ló đỏ lớn hơn so với độ lệch ngang của tia ló tím.
D. Song song với nhau và độ lệch ngang của tia ló đỏ nhỏ hơn so với độ lệch ngang của tia ló tím.

28.14. Trong thuỷ tinh, vận tốc ánh sáng sẽ:

A. Bằng nhau đối với mọi tia sáng đơn sắc khác nhau.
B. Lớn nhất đối với tia sáng đỏ.
C. Lớn nhất đối với tia sáng tím.
D. Bằng nhau đối với mọi màu khác nhau và vận tốc này chỉ phụ thuộc vào loại thuỷ tinh.

28.15. Khi chiếu một chùm sáng đỏ xuống bể bơi, người lặn trong nước sẽ thấy nước có màu gì?

A. Màu da cam, vì bước sóng đỏ dưới nước ngắn hơn trong không khí.
B. Màu hồng nhạt, vì vận tốc của ánh sáng trong nước nhỏ hơn trong không khí.

C. Vẫn màu đỏ vì tần số của tia sáng màu đỏ trong nước và trong không khí đều bằng nhau.
D. Màu thông thường của nước.

28.16. Tại sao tất cả các biển báo về an toàn giao thông trên đường phố hoặc trên các xa lộ đều được vẽ bằng sơn màu đỏ?
A. Vì màu đỏ so với các màu khác dễ làm cho người ta chú ý hơn.
B. Vì ánh sáng bị phản xạ từ các kí hiệu màu đỏ ít bị hơi nước hoặc sương mù hấp thụ và tán xạ cũng yếu hơn so với các màu khác.
C. Vì màu đỏ của các biển báo làm cho thành phố đẹp và rực rỡ hơn.
D. Vì theo qui định chung, trên thế giới nước nào cũng dùng các biển báo màu đỏ về an toàn giao thông.

28.17. Hiện tượng lưỡng khúc xạ của ánh sáng xảy ra trong
A. Tất cả các vật trong suốt. B. Tất cả các vật rắn trong suốt.
C. Tất cả các tinh thể. D. Các vật trong suốt bất đẳng hướng.

28.18. Hiện tượng khúc xạ
A. có góc khúc xạ có thể lớn hơn, nhỏ hơn hoặc bằng góc tới.
B. chỉ xảy ra khi ánh sáng truyền từ môi trường chiết quang kém sang môi trường chiết quang hơn.
C. có tia khúc xạ ở về phía bên kia của pháp tuyến với mặt phân cách hai môi trường tại điểm tới.
D. luôn luôn xảy ra khi ánh sáng truyền qua mặt phân cách hai môi trường trong suốt.

28.19. Trong số các câu phát biểu kể sau, câu nào ĐÚNG?
A. Ánh sáng chỉ phản xạ mà không khúc xạ khi gặp mặt phân cách môi trường có chiết suất tuyệt đối lớn đối với môi trường có chiết suất tuyệt đối nhỏ hơn.
B. Chiết suất tuyệt đối của hai môi trường thủy tinh bằng tỉ số của vận tốc ánh sáng trong thủy tinh và vận tốc ánh sáng trong chân không.
C. Chiết xuất tỉ đối của hai môi trường trong suốt đối với nhau bằng tỉ số các vận tốc ánh sáng trong hai môi trường đó.
D. Chiết xuất tỉ đối của môi trường trong suốt chứa tia khúc xạ đối với môi trường chứa tia tới bằng tỉ số giữa sin góc tới và sin góc khúc xạ.

28.20. Một chùm tia song song truyền từ không khí vào nước có chiết suất n = 4/3 góc khúc xạ đo được bằng 45^0. Giữ nguyên chùm tia tới và cho đường vào nước. Cho biết sin $35^0 = 0,5735$. Chiết suất của nước đường lúc đó là:
A. n = 1,64. B. n = 1,1.
C. n = 1,33. D. Một giá trị khác.

28.21. Một tia sáng truyền trong chất lỏng có chiết suất n = 1,732. Khi gặp mặt thoáng phân cách chất lỏng này với không khí thì thấy có tia khúc xạ và tia phản xạ vuông góc với nhau. Góc tới khi đó là:

A. $i = 30^0$.
B. $i = 60^0$.
C. $i = 45^0$.
D. Các kết quả a, b, c đều sai.

Bài 29

HIỆN TƯỢNG PHẢN XẠ TOÀN PHẦN

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Các bài toán về hiện tượng phản xạ toàn phần ánh sáng, tập trung chủ yếu vào việc áp dụng các công thức về chiết suất, mối liên hệ giữa chiết suất với vận tốc ánh sáng, điều kiện để có phản xạ toàn phần.... để xác định các đại lượng như góc tới, góc khúc xạ, chiết suất...

Khi giải toán cần lưu ý:

* Khi ánh sáng đi từ môi trường chiết quang hơn qua môi trường kém chiết quang ta nên tính góc giới hạn trước.

Nếu $i < i_{gh}$ thì có tia khúc xạ

Nếu $i = i_{gh}$ thì tia khúc xạ nằm trên mặt phân cách hai môi trường $\Rightarrow r = 90^0$

Nếu $i > i_{gh}$ thì có hiện tượng phản xạ toàn phần

* Môi trường 1 là nước (n = 4/3), môi trường 2 là không khí: $i_{gh} = 48^0 30'$

* Môi trường 1 là thuỷ tinh (n = 1,5), môi trường 2 là không khí: $i_{gh} = 42^0$

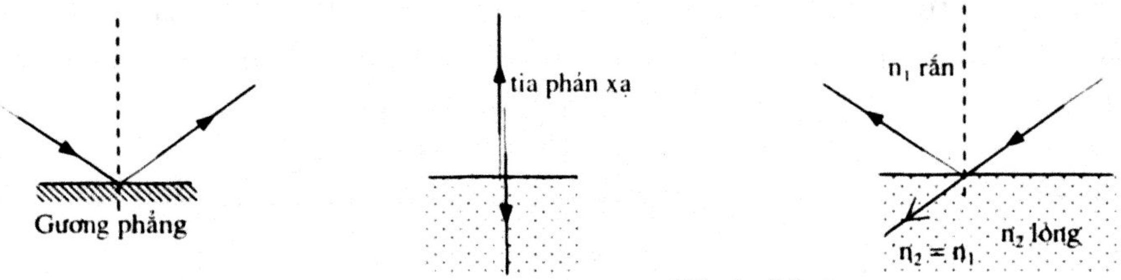
* Khi ánh sáng đi từ môi trường chiết quang kém qua môi trường chiết quang hơn, ta luôn có tia khúc xạ nhưng góc khúc xạ nhỏ hơn một giá trị giới hạn r_{gh}:

$$\sin r_{gh} = \frac{n_1}{n_2} \quad (n_1 < n_2)$$

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

29.1. Một học sinh phát biểu: "Phản xạ toàn phần là sự phản xạ ánh sáng khi không có sự khúc xạ". Trong ba trường hợp truyền ánh sáng ở hình 4.1 đều không có sự khúc xạ, ở trường hợp nào sự phản xạ là phản xạ toàn phần?

A. Trường hợp (1);
B. Trường hợp (2);
C. Trường hợp (3);
D. Không trường hợp nào là phản xạ toàn phần.



(1) (2) (3)

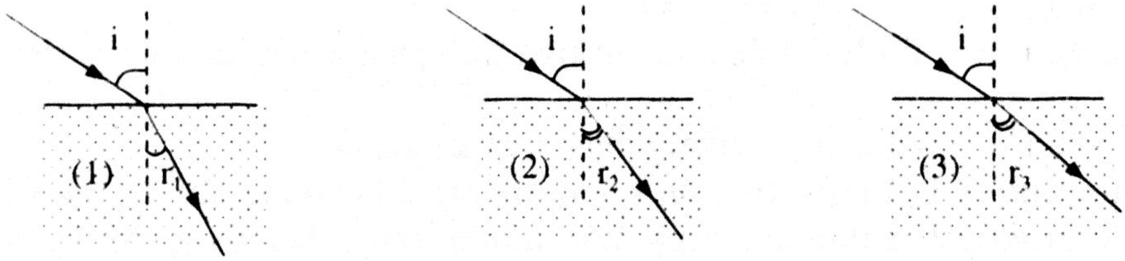
Hình 29.1

29.2. Có tia sáng truyền từ không khí vào ba môi trường (1), (2), (3) như ở hình 29.2. Phản xạ toàn phần có thể xảy ra khi ánh sáng truyền từ môi trường nào tới môi trường nào?

A. Từ (2) tới (1);
B. Từ (3) tới (1);
C. Từ (3) tới (2);
D. Từ (1) tới (2).

29.3. Sử dụng hình 29.2 và các giả thiết như ở bài 29.2. Phản xạ toàn phần không thể xảy ra khi ánh sáng truyền từ môi trường nào tới môi trường nào?

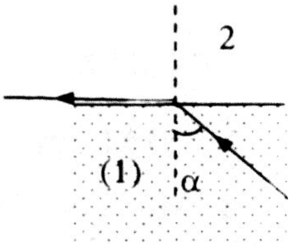
A. Từ (1) tới (2);
B. Từ (2) tới (3);
C. Từ (1) tới (3);
D. Từ (3) tới (1).



Hình 29.2

29.4. Một tia sáng truyền đi trong hai môi trường theo đường truyền như hình 29.3. Có thể kết luận gì về sự truyền ánh sáng này? Chỉ ra câu SAI.

A. α là góc tới giới hạn.
B. Với $i > \alpha$ sẽ có phản xạ toàn phần.
C. Nếu ánh sáng truyền từ (2) tới (1) chỉ có phản xạ thông thường.
D. A, B, C đều sai.



Hình 29.3

29.5. Ba môi trường trong suốt là: không khí và hai môi trường khác có các chiết suất tuyệt đối n_1, n_2 (với $n_2 > n_1$). Lần lượt cho ánh sáng truyền đến mặt phân cách của tất cả các cặp môi trường có thể tạo ra. Biểu thức nào kể sau không thể là sin của góc tới giới hạn i_{gh} với cặp môi trường thích hợp?

A. $\frac{1}{n_1}$.   B. $\frac{1}{n_2}$.   C. $\frac{n_1}{n_2}$.   D. $\frac{n_2}{n_1}$.

29.6. Một tia sáng hẹp phát ra từ một bóng đèn đặt ở đáy một bể bơi chiếu đến mặt phân cách Nước – Không khí dưới một góc $i \neq 0$. Nếu tăng góc tới lên hai lần thì

A. Góc khúc xạ tăng lên gấp hai lần.

B. Góc khúc xạ tăng gần gấp hai lần.

C. Góc khúc xạ tăng lên hơn hai lần hoặc xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần, nếu $2i > i_{gh}$ (i_{gh} – là góc giới hạn).

D. Xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần, nếu $2i < i_{gh}$.

29.7. Khi chiếu một tia sáng vào mặt phẳng phân cách giữa hai môi trường 1 và 2. Gọi v_1 và v_2 là vận tốc lan truyền sóng điện từ trong hai môi trường đó với $v_1 < v_2$. Có thể xác định giá trị của góc giới hạn i_{gh} từ hệ thức nào dưới đây?

A. $\sin i_{gh} = \frac{v_1}{v_2}$.   C. $\text{tg}i_{gh} = \frac{v_1}{v_2}$.

B. $\sin i_{gh} = \frac{v_2}{v_1}$.   D. $\text{tg}i_{gh} = \frac{v_2}{v_1}$.

29.8. Hiện tượng phản xạ toàn phần xảy ra khi:

A. ánh sáng gặp bề mặt rất nhẵn.

B. ánh sáng đi từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường chiết quang kém.

C. góc tới lớn hơn góc giới hạn.

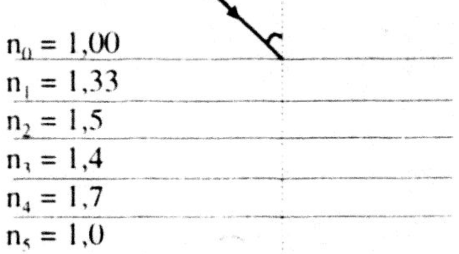
D. góc tới nhỏ hơn góc giới hạn.

29.9. Một tia sáng hẹp truyền từ một môi trường có chiết suất $n_1 = \sqrt{3}$ vào một môi trường khác có chiết suất n_2 chưa biết. Để khi tia sáng tới gặp mặt phân cách hai môi trường dưới góc tới $\alpha \leq 60^0$ sẽ xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần thì n_2 phải thoả mãn điều kiện

A. $n_2 \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$.   C. $n_2 \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$.

B. $n_2 \leq 1,5$.   D. $n_2 \geq 1,5$.

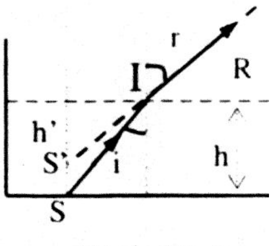
29.10. Một tia sáng chiếu vào một hệ bản mặt song song dưới một góc tới i (hình 29.4). Khi tăng dần góc i, có thể xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần bên trong hay không? Nếu xảy ra thì trước tiên ở mặt phân cách nào?



Hình 29.4

A. Xảy ra ở mặt phân cách giữa bản mặt thứ nhất và thứ hai.
B. Xảy ra ở mặt phân cách giữa bản mặt thứ hai và thứ ba.
C. Xảy ra ở mặt phân cách giữa bản mặt thứ ba và thứ tư.
D. Không xảy ra bên trong tại bất cứ mặt phân cách nào cả.

29:11. Một điểm sáng S nằm ở đáy một chậu đựng chất lỏng có chiết suất r phát ra một chùm sáng hẹp đến gặp mặt phân cách hai môi trường tại điểm I với góc tới rất bé, tia ló truyền theo phương IR. Mắt đặt trên phương IR nhìn thấy hình như chùm tia phát ra từ S' là ảnh ảo của S (hình 29.5). Biết khoảng cách từ S và S' đến mặt thoáng chất lỏng thứ tự là h = 12cm và h' = 10cm. Đội lớn chiết suất của chất lỏng bằng



Hình 29.5

A. n = 1,12.　　　C. n = 1,33.
B. n = 1,2.　　　D. n = 1,4.

29.12. Hai bể A và B giống nhau, bể A chứa nước (chiết suất 4/3) và bể I chứa chất lỏng chiết suất n. Lần lượt chiếu vào hai bể một chùm sáng hẹ dưới góc tới i, biết góc khúc xạ ở bể nước là 45^0 và ở bể chất lỏng là 30^0 Chiết suất n của chất lỏng trong bể B bằng:

A. $n = \frac{4\sqrt{2}}{3}$.　　　C. $n = \frac{2\sqrt{2}}{3}$.
B. $n = \frac{3\sqrt{2}}{4}$.　　　D. $n = \frac{\sqrt{2}}{4}$.

29.13. Tại sao vào những ngày nắng nóng khi đi trên xa lộ bằng ôtô hoặc x máy nhìn lên phía trước, ta có cảm giác mặt đường bị ướt giống như sa cơn mưa hoặc tại đó xuất hiện những vũng nước, trên đó có thể nhìn thấ ảnh phản xạ của bầu trời hoặc phong cảnh xung quanh. Hiện tượng trê xuất hiện là do:

A. Phản xạ toàn phần đã xảy ra trên lớp nhựa đường phủ trên xa lộ.
B. Phản xạ toàn phần đã xảy ra từ lớp không khí bị đốt nóng (do bức x nhiệt) nằm sát mặt đường.
C. Khúc xạ của ánh sáng mặt trời qua lớp không khí bị đốt nóng ở phí trên mặt đường.
D. Khúc xạ của các tia sáng qua mặt đường.

Chương 7

MẮT. CÁC DỤNG CỤ QUANG HỌC

TÓM TẮT LÍ THUYẾT TRONG CHƯƠNG

1.1. *Lăng kính*: Lăng kính là một khối chất trong suốt (thuỷ tinh, nhựa...) thường có dạng hình lăng trụ tam giác

+ Công thức khúc xạ của ánh sáng qua lăng kính:

$\sin i_1 = n\sin r_1$ và $\sin i_2 = n\sin r_2 \Rightarrow A = r_1 + r_2,\ D = i_1 + i_2 - A$

+ Khi $A < 10^0 \Rightarrow i_1 = nr_1$ và $i_2 = nr_2$, $A = r_1 + r_2$ và $D = (n - 1)A$

+ Khi $i_1 = i_2 = i,\ r_1 = r_2 = r = \dfrac{A}{2} \Rightarrow D_{min} = 2i - A \Rightarrow \sin\dfrac{D_{min} + A}{2} = n\sin\dfrac{A}{2}$

1.2. *Thấu kính:* là khối chất trong suốt được giới hạn bởi hai mặt cong hoặc một mặt cong và một mặt phẳng.

+ Quy ước về dấu: Vật thật $d > 0$; vật ảo $d < 0$; ảnh thật $d' > 0$; ảnh ảo $d' < 0$
  - Thấu kính hội tụ có $f > 0$; thấu kính phân kì có $f < 0$
  - Mặt cầu lồi $R > 0$; mặt cầu lõm $R < 0$

+ Độ tụ: $D = \dfrac{1}{f} = (n-1).(\dfrac{1}{R_1} + \dfrac{1}{R_2})$; Tiêu cự: $\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{d} + \dfrac{1}{d'}$

+ Độ phóng đại ảnh: $k = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\dfrac{d'}{d} = \dfrac{f}{f-d} = \dfrac{f-d'}{f}$

Vật, ảnh cùng chiều $d > 0$, ngược chiều $k < 0 \Rightarrow A'B' = |k|AB = \left|-\dfrac{d'}{d}\right|AB$

+ Khoảng cách từ vật đến ảnh: $L = |d' - d|$.

1.3. *Hệ hai thấu kính đồng trục.*

– Vị trí của A_1B_1 cách O_1: $d'_1 = \dfrac{d_1f_1}{d_1 - f_1}$.

– Vị trí của A_1B_1 cách O_2: $d_2 = l - d'_1 = l - \dfrac{d_1f_1}{d_1 - f_1}$.

– Vị trí của A_2B_2 cách O_2: $d'_2 = \dfrac{d_2f_2}{d_2 - f_2}$.

– Độ phóng đại ảnh: $k = \dfrac{A_2B_2}{AB} = \dfrac{d'_1}{d_1}\dfrac{d'_2}{d_2} = k_1k_2$.

1.4. *Hệ thấu kính và gương.*

+ Với mỗi phần tử của quang hệ:

– Thấu kính: $d'_1 = \dfrac{d_1 f_1}{d_1 - f_1}$; $d_2 = l - d'_1$

– Gương phẳng: $d'_2 = - d_2$

+ Độ phóng đại: $k = \dfrac{A_3B_3}{AB} = \dfrac{A'B'}{A_2B_2}\dfrac{A_2B_2}{A_1B_1}\dfrac{A_1B_1}{AB} = \left(-\dfrac{d'_3}{d_3}\right)(+1)\left(\dfrac{d'_1}{d_1}\right) = k_1k_2k_3$

1.5. *Hệ thấu kính đồng trục ghép sát.*

+ Độ tụ và tiêu cự của hệ thấu kính mỏng ghép sát là:

$$D = D_1 + D_2 + D_3 + \ldots \text{ và } \frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \ldots$$

– Trong mọi trường hợp ta luôn có:

+ $d_2 = l - d_1 \Rightarrow d_n = l - d'_n{}^{-1}$ (l khoảng cách giữa 2 thấu kính).

+ $k = k_1k_2 \ldots k_n$

+ Thực hiện các tính toán trên hệ thấu kính tương đương.

+ Khi hai thấu kính không cùng kích thước ghép sát nhau thì phần giữa được thay bằng thấu kính tương đương, còn phần rìa là một thấu kính đơn.

1.6. *Mắt.*

Xét về phương diện quang học, mắt gống như một máy ảnh cho ảnh nhỏ hơn vật trên võng mạc

+ Cấu tạo của mắt xét về mặt quang học giống như một máy ảnh gồm một số môi trường quang học đồng trục, trong đó có:

– Thuỷ tinh thể giống 1 thấu kính hội tụ có tiêu cự thay đổi được.

– Võng mạc là màn ảnh sát đáy mắt, nơi tập trung của các tế bào thần kinh nhạy sáng thị giác trên đó có điểm vàng v rất nhạy.

+ Đặc điểm: vì $d' = OV = \text{const} \Rightarrow$ để nhìn rõ vật ở các khoảng cách khác nhau, thuỷ tinh thể phải thay đổi tiêu cự f để thoả mãn: $\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{d} + \dfrac{1}{d'}$.

+ Sự điều tiết của mắt là sự thay đổi độ cong của thuỷ tinh thể (thay đổi độ tụ) để làm cho ảnh của vật ở vị trí nào đó rơi đúng trên võng mạc.

+ Điểm xa nhất trên trục chính của mắt, khi đặt vật ở đó mắt vẫn nhìn rõ mà không cần điều tiết gọi là điểm cực viễn C_v.

+ Điểm gần nhất trên trục chính của mắt mà khi đặt vật ở đó mắt vẫn nhìn rõ khi đã điều tiết tối đa gọi là điểm cực cận C_C. ($f = f_{min}$) .

+ Giới hạn nhìn rõ: khoảng cách từ điểm cực cận đến cực viễn (C_CC_V)

+ Mắt thường: $f_{max} = OV$; $OC_C = Đ = 25\text{cm}$; $OC_V = \infty$.

+ Góc trông và năng suất phân li: $\text{tg}\alpha = AB/AO$ (α là viễn C_V ($f = f_{max}$) .

(AB là vật, AO khoảng cách từ vật đến quang tâm O)

– Khi góc trông vật $\alpha = \alpha_{min}$ mà mắt vẫn còn phân biệt được giữa hai điểm A và B, gọi là năng suất phân li của mắt:

$$\alpha_{min} = 1' = 1/3500 \text{ rad}.$$

+ Sự lưu ảnh trên võng mạc là thời gian để võng mạc hồi phục sau khi tắt ánh sáng kích thích (cỡ 0,1s).

1.7. *Các tật của mắt và cách khắc phục.*

+ Nếu tiêu điểm của mắt nằm trước võng mạc khi không điều tiết thì mắt bị cận thị, khi đó:

$$f_{max} < OV;\ OC_C < Đ;\ OC_V < \infty \Rightarrow D_{cận} > D_{thường}.$$

Cách khắc phục: Đeo kính phân kì, sao cho ảnh của vật ở ∞ qua kính hiện lên ở điểm cực viễn của mắt:

– Sơ đồ tạo ảnh khi đó:

$$d_1 = \infty;\ d'_1 = -(OC_V - l) = f_k;\ d'_1 + d_2 = OO';\ d'_2 = OV$$

(trong đó $l = OO'$ khoảng cách kính đến mắt)

Nếu kính được đeo sát mắt thì $l = 0 \Rightarrow f_k = -OC_V$.

+ Nếu tiêu điểm của mắt nằm sau võng mạc khi không điều tiết thì mắt đó bị viễn thị, khi đó ta có:

$$f_{max} > OV;\ OC_C > Đ;\ OC_V \text{ ảo sau mắt } \Rightarrow D_{viễn} < D_{thường}$$

Cách khắc phục: – Đeo thấu kính hội tụ để nhìn vật ở ∞ như mắt thường mà không cần điều tiết, cách này khó thực hiện.

– Đeo thấu kính hội tụ để nhìn vật ở gần như mắt thường, đây là cách thường dùng: Sơ đồ tạo ảnh khi đó:

$$d_1 = Đ;\ d'_1 = -(OC_V - l);\ d'_1 + d_2 = OO';\ d'_2 = OV;\ \frac{1}{f_K} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_1'}$$

1.8. *Máy ảnh.*

Đặc điểm: vật kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự cỡ $f \approx 10$cm, khoảng cách từ vật kính đến phim có thể thay đổi được. Vì f = const nên để chụp rõ nét vật cần thay đổi d' khi d thay đổi sao cho thoả mãn công thức:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

1.9. *Kính lúp.*

Kính lúp là một quang cụ bổ trợ cho mắt trong việc quan sát các vật nhỏ. Nó có tác dụng làm tăng góc trông ảnh bằng cách tạo ra một ảnh ảo, lớn hơn vật và nằm trong giới hạn nhìn rõ của mắt.

+ Là một thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn (vài cm).

+ Cách ngắm chừng:

$$d_1 \le O'F;\ d'_1 \in |OC_C \to OC_V|;\ d'_1 + d_2 = OO';\ d'_2 = OV;\ \frac{1}{f_K} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_1'}.$$

– Ngắm chừng ở cực cận: điều chỉnh để ảnh ảo A_1B_1 hiện lên ở điểm C_C:

$$d'_1 = -(OC_C - l).$$

– Ngắm chừng ở cực viễn (mắt thường ngắm chừng ở vô cực): điều chỉnh để ảnh ảo A_1B_1 hiện lên ở điểm C_V: $d'_1 = -(OC_V - l)$.

+ Độ bội giác G: $G = \alpha/\alpha_0$.

Vì α rất nhỏ $\Rightarrow G = \mathrm{tg}\alpha/\mathrm{tg}\alpha_0 = A_1B_1/|d'_1| + l = k\dfrac{OC_C}{|d'_1| + l}$.

($k = \dfrac{A_1B_1}{AB}$ là độ phóng đại ảnh, đối với mắt thường $OC_C = 25$ cm = Đ)

– Ngắm chừng ở cực cận: A_1B_1 ở OC_C: $|d'_1| + l = OC_C \Rightarrow G_C = k_C$

– Ngắm chừng ở vô cực: $A_1B_1 = \infty \Rightarrow AM$ ở F

$$\Rightarrow \mathrm{tg}\alpha = \frac{AB}{OF} = \frac{AB}{f} \Rightarrow G = \frac{Đ}{f}.$$

Lưu ý: Ngắm chừng ở vô cực giúp cho mắt không phải điều tiết, khi đó đ bội giác của kính không phụ thuộc vào vị trí đặt mắt.

1.10. *Kính hiển vi*:

Là một quang cụ bổ trợ cho mắt, nó có tác dụng làm tăng góc trông ảnh củ các vật nhỏ, có độ bội giác lớn hơn nhiều so với độ bội giác kính lúp. B phận chính của kính hiển vi gồm: Vật kính O_1 có tiêu cự ngắn vài mm, th kính O_2 có tiêu cự vài cm:

A_1B_1 ảnh thật, A_2B_2 ảnh ảo $\in |C_CC_V|$; khoảng cách $O_1O_2 = \text{const}$.

+ Ngắm chừng ở cực cận; A_2B_2 ở OC_C: $|d'_2| + l = OC_C$; $G_c = |k_C| = |k_1k_2|$

+ Ngắm chừng ở vô cực: A_2B_2 ở ∞:

$$\mathrm{tg}\alpha = \frac{A_1B_1}{f_2} \Rightarrow G_\infty = \frac{A_1B_1}{AB}\frac{Đ}{f_2} = k_1G_2 \Rightarrow G_\infty = \frac{\delta Đ}{f_1f_2}.$$

Với $\delta = F'_1F_2$ là độ dài quang học của kính hiển vi là hằng số đặc trưn cho kính (thường thì k_1 và G_2 được ghi trên kính).

1.11. *Kính thiên văn*.

Kính thiên văn là dụng cụ bổ trợ cho mắt làm tăng góc trong vật ở rất xa. Cấu tạo bởi bộ phận chính là hai thấu kính hội tụ:

– Vật kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự cỡ dm hoặc m còn thị kính c tiêu cự cở cm. Sơ đồ tạo ảnh:

AB ở vô cùng: A_1B_1 ảnh thật tại F'_1; A_2B_2 ảnh ảo $\in |C_cC_v|$; $O_1O_2 = \text{const}$.

+ Ngắm chừng ở vô cực: $d_1 = \infty$, $d'_1 = f_1$; $d'_2 = \infty$, $d_2 = f_2$

$$\mathrm{tg}\alpha = \frac{A_1B_1}{f_2}; \mathrm{tg}\alpha_0 = \frac{A_1B_1}{f_1} \quad \Rightarrow \quad G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$$

$F'_1 \equiv F_2 \Rightarrow O_1O_2 = a = f_1 + f_2 \Rightarrow$ Hệ vô tiêu.

Bài 30

LĂNG KÍNH

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Áp dụng các công thức về lăng kính để xác định các đại lượng như góc tới i, góc chiết quang A, góc lệch D hoặc chiết suất n của lăng kính. Vì vậy, cần nắm chính xác các công thức này.

+ Nếu lăng kính đặt trong không khí ($n_1 = 1$) thì:
  - Tại I: $\sin i = n\sin r$ và tại I': $\sin i' = n\sin r'$
  - Góc chiết quang: $A = r + r$, góc lệch: $D = i + i' - A$
+ Khi góc tới i và góc chiết quang A nhỏ:

$$i = nr; \quad i' = nr'; \quad A = r + r'; \quad D = (n-1)A$$

– Góc lệch cực tiểu D_m: Khi có góc lệch cực tiểu, tia tới và tia ló đối xứng nhau qua mặt phẳng phân giác của góc A:

$$i = i' = i_m \Rightarrow r = r' = A/2; D_m = 2i_m - A$$

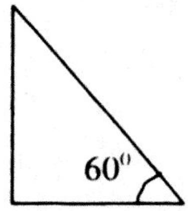
$$\sin\left(\frac{D_m + A}{2}\right) = n\sin\left(\frac{A}{2}\right)$$

+ Điều kiện để có tia ló: $A \le 2i_{gh}$ với $\sin i_{gh} = 1/n$

$$i \ge i_0 \text{ với } \sin i_0 = n\sin(a - i_{gh})$$

+ Các bước giải bài toán:
  - Vẽ đường đi của tia sáng qua lăng kính.
  - Áp dụng các công thức của lăng kính để xác định các đại lượng theo yêu cầu bài toán.
  - Biện luận kết quả (nếu có) .

II. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG



Hình 30.1

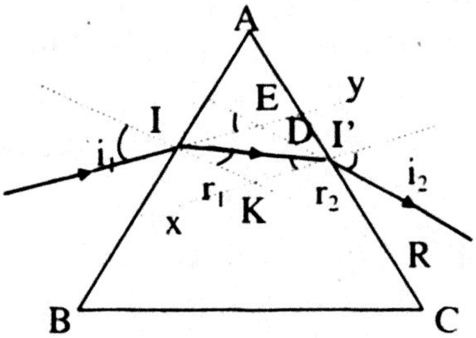
30.1. Một lăng kính trong suốt có tiết diện thẳng là tam giác vuông như hình 30.1. Góc chiết quang A của lăng kính có giá trị nào trong các giá trị sau?

A. 30°.

B. 60°.

C. 90°.

D. A, B, C đều có thể đúng tuỳ đường truyền tia sáng.



Hình 30.2

30.2. Một tia sáng truyền qua một lăng kính theo đường truyền như hình 30.2. Đặt

$\sin\gamma = \frac{1}{n}$. Thay đổi góc i_1 sao cho vẫn có tia ló. Tìm phát biểu đúng sai sau đây:

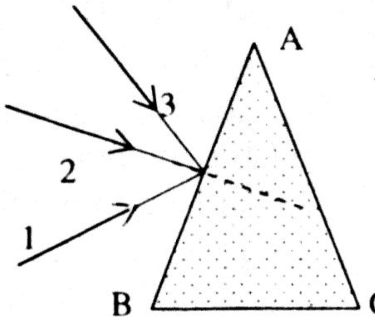
A. Luôn luôn có: $i_1 < 90^o$; $i_2 < 90^o$;

B. Luôn luôn có: $r_1 \leq \gamma$; $r_2 \leq \gamma$;

C. Góc lệch D có biểu thức: $D = i_1 + i_2 - A$;

D. Với góc nhỏ có thể viết: $i_1 \approx nr_1$; $i_2 \approx nr_2$

30.3. Có ba tia sáng sau đều ló ra khỏi lăng kính ở mặt AC như ở hình 30.3. Tia tới nào có tia ló KHÔNG lệch về đáy lăng kính?



Hình 30.3

A. Tia (1) ;

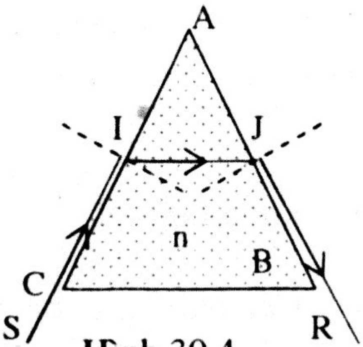
B. Tia (2) ;

C. Tia (3) ;

D. Không tia nào (các tia ló của (1), (2), (3) đều lệch về đáy).

30.4. Đường đi của một tia sáng truyền qua lăng kính được mô tả như hình 30.4. Đặt $\sin\gamma = \frac{1}{n}$.

Chỉ ra câu SAI.



Hình 30.4

A. $r_1 = r_2 = \gamma$.

B. Tia sáng có góc lệch cực tiểu.

C. $A = 2\gamma$.

D. Góc lệch của tia sáng bằng A.

30.5. Dùng nguyên nhân nào để giải thích tác dụng tán sắc ánh sáng mặt trời của lăng kính?

A. Chiết suất của lăng kính thay đổi theo màu sắc của ánh sáng.

B. Ánh sáng mặt trời do nhiều ánh sáng đơn sắc tạo nên.

C. Các tia sáng mặt trời chiếu đến lăng kính dưới góc tới khác nhau.

D. Một nguyên nhân khác A và B.

30.6. Mọi lăng kính đều có tính chất:

A. ánh sáng truyền qua nó sẽ bị tán sắc.

B. ánh sáng truyền qua sẽ bị nhiễu xạ.

C. ánh sáng truyền qua sẽ không thay đổi.

D. cả A và B đều đúng.

30.7. Lăng kính có góc chiết quang $A = 4^0$, chiết suất $n = 1,5$. Góc lệch của một tia sáng khi gặp lăng kính dưới góc nhỏ sẽ là:

A. $D = 3^0$. B. $D = 4^0$. C. $D = 2^0$. D. $D = 6^0$.

30.8. Chiếu một tia sáng vuông góc với một mặt của lăng kính thủy tinh có chiết suất $n = 1,5$ và góc chiết quang A. Tia ló hợp với tia tới một góc $D = 30^0$. Góc chiết quang có giá trị là:

A. $A = 41^0$. B. $A = 26,4^0$.

C. $A = 66^0$. D. $A = 24^0$.

30.9. Cho một lăng kính có chiết suất $n = 1,732$ với tiết diện thẳng là một tam giác đều. Chiếu vào mặt bên của lăng kính một chùm sáng đỏ song song, hẹp và nằm trong một tiết diện thẳng của lăng kính. Khi góc tới $i_1 = 60^0$ thì

A. góc lệch (giữa tia tới và tia ló) $D = 30^0$.

B. góc chiết quang $A = 60^0$.

C. chùm sáng ló ra là chùm song song hẹp màu đỏ.

D. góc ló (ra khỏi lăng kính) $i_2 = 60^0$.

30.10. Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang $A = 60^0$. Chiếu tia tới mặt trước lăng kính theo phương vuông góc với mặt sau của lăng kính đó thì thấy góc lệch giữa tia ló và tia tới bằng 60^0. Chiết suất n của thủy tinh làm lăng kính là:

A. $n = 1/1,732$. B. $n = 2$. C. $n = 1,73$. D. $n > 1,15$.

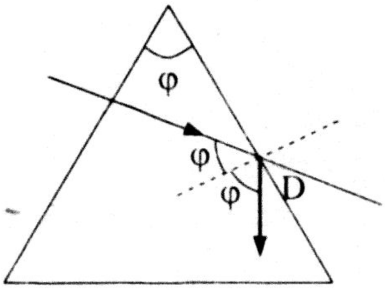
30.11. Một tia sáng tới mặt trên của một khối chất lỏng trong suốt dưới một góc 45^0. Để tia sáng phản xạ toàn phần ở mặt bên thì chiết suất n nhỏ nhất của khối chất đó bằng:

A. $n = \frac{\sqrt{2}+1}{2}$. B. $n = \frac{1}{\sqrt{2}}$. C. $n = \sqrt{\frac{3}{2}}$. D. $n = \sqrt{2}+1$.

30.12. Một tia sáng tới thẳng góc với mặt bên của một lăng kính có tiết diện thẳng là tam giác đều hình 30.5. Chiết suất của lăng kính bằng $n = 1,5$. Góc lệch của tia ló so với tia tới là:

A. $D = 30^0$. B. $D = 45^0$.

C. $D = 60^0$. D. $D = 75^0$.



Hình 30.5

30.13. Cho một tia sáng đơn sắc chiếu vuông góc lên mặt bên của một lăng kính có góc chiết quang $A = 30^0$ và thu được góc lệch $D = 30^0$. Chiết suất của chất tạo ra lăng kính đó bằng

A. $n = \frac{\sqrt{2}}{2}$. C. $n = \sqrt{2}$.

B. $n = \frac{\sqrt{3}}{2}$. D. $n = \sqrt{3}$.

30.14. Một tia sáng chiếu vào một lăng kính thuỷ tinh có góc chiết quang nhỏ dưới một góc tới cũng nhỏ. Có thể tính được góc lệch cực tiểu của tia sáng đó khi đi qua lăng kính, nếu ta có:

A. Góc chiết quang của lăng kính, góc tới và chiết suất của thuỷ tinh.

B. Góc tới và chiết suất tương đối của thuỷ tinh.

C. Góc chiết quang của lăng kính và chiết suất tương đối của thuỷ tinh.

D. Góc giới hạn đối với thuỷ tinh và chiết suất tuyệt đối của môi trường bao quanh lăng kính.

Bài 31

THẤU KÍNH MỎNG

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Các bài tập về thấu kính phần lớn xoay quanh các vấn đề như:

+ Tìm tiêu cự và độ tụ của thấu kính thông qua công thức:

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \text{ và } D = \frac{1}{f}$$

(R > 0 mặt cong lồi, R < 0 mặt lõm và R = ∞ mặt phẳng)

+ Xác định vị trí ảnh, tính chất của vật, ảnh qua thấu kính bằng các biểu thức:

$$f = \frac{dd'}{d+d'}; \; d' = \frac{df}{d-f}; \; d = \frac{d'f}{d'-f}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}; \quad k = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} = \frac{f}{f-d} = \frac{f-d'}{f}; \; A'B' = |k|AB = \left|-\frac{d'}{d}\right|AB;$$

$L = |d' - d|$ với các quy ước về dấu đã biết

+ Phương pháp Bessel. Ngoài các phương pháp trên, ta có thể tìm tiêu cự thấu kính bằng phương pháp Bessel: Gọi L là khoảng cách từ vật đến màn, l khoảng cách của 2 vị trí đặt thấu kính đều cho ảnh rõ nét trên màn thì: $f = \frac{L^2 - l^2}{4L}$.

Nếu chỉ có một vị trí cho ảnh rõ nét thì: $f = \frac{L}{4}$

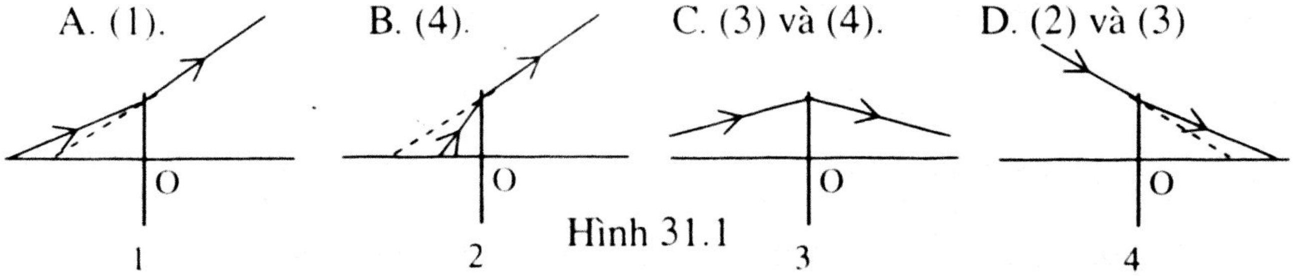
+ Hệ thấu kính ghép sát: Độ tụ và tiêu cự của hệ thấu kính mỏng ghép sát sẽ là:

$$D = D_1 + D_2 + D_3 + \ldots \text{ và } \frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \ldots$$

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

31.1. Có bốn thấu kính với các đường truyền của chùm tia sáng như trong hình 31.1. (Các) thấu kính nào là thấu kính hội tụ?

A. (1).   B. (4).   C. (3) và (4).   D. (2) và (3)



Hình 31.1

31.2. Cũng bốn thấu kính với các đường truyền của chùm tia sáng như trong hình 31.1. (Các) thấu kính nào là thấu kính phân kì?

A. (3) ;   B. (2) ;

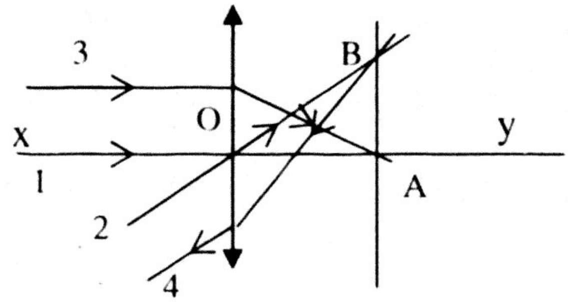
C. (1) và (2);   D. (1) và (4).

31.3. Có một thấu kính hội tụ, trục chính là xy. Xét bốn tia sáng được ghi số như trên hình 31.2. (Các) tia sáng nào thể hiện tính chất quang học của quang tâm thấu kính?

A. Tia (1) ;   B. Tia (2) ;

C. Hai tia (1) và (2) ;

D. Không có.



Hình 31.2

31.4. Cũng ở hình 31.2, với các giả thiết như bài 31.3, xét bốn tia sáng được ghi số như trên hình. Tia nào thể hiện tính chất quang học của tiêu điểm ảnh?

A. Tia (1).   B. Tia (2).

C. Tia (3).   D. Tia (4).

31.5. Cũng ở hình 31.2, với các giả thiết như bài 31.3, xét bốn tia sáng được ghi số như trên hình. Tia nào thể hiện tính chất quang học của tiêu điểm vật?

A. Tia (1).   B. Tia (2).

C. Tia (3).   D. Tia (4).

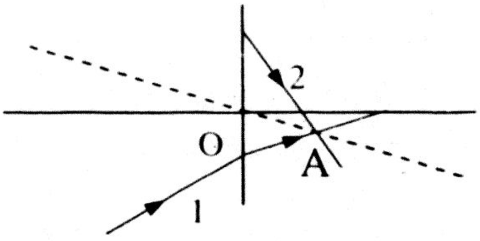
31.6. Có hai tia sáng truyền qua một thấu kính như hình 31.3. Tia 2 chỉ tia ló. Chọn câu ĐÚNG.

A. Thấu kính là hội tụ ; A là ảnh thật.

B. Thấu kính là hội tụ ; A là vật ảo.

C. Thấu kính là phân kì ; A là ảnh thật.

D. Thấu kính là phân kì ; A là vật ảo.

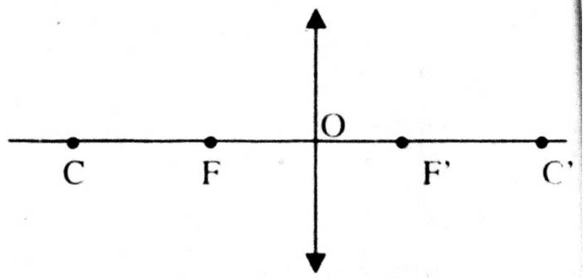


Hình 31.3

31.7. Cho thấu kính hội tụ với các điểm trên trục chính như hình 31.4. Sử dụng các giả thiết đã cho trên hình vẽ để *Chọn đáp án* ĐÚNG. Muốn có ảnh ảo thì vật thật phải có vị trí trong khoảng nào?

A. Ngoài đoạn CO ;
B. Trong đoạn CF ;
C. Trong đoạn FO ;
D. Không có khoảng nào thích hợp.

31.8. Cũng trên hình 31.4. Sử dụng các giả thiết đã cho để *Chọn đáp án* ĐÚNG. Muốn có ảnh thật lớn hơn vật thì vật thật phải có vị trí trong khoảng nào?



Hình 31.4

A. Ngoài đoạn CO ;
B. Trong đoạn CF ;
C. Trong đoạn FO ;
D. Không có vị trí nào thích hợp.

31.9. Một học sinh kết luận như sau về thấu kính:

A. Thấu kính hội tụ luôn tạo chùm tia ló hội tụ.
B. Thấu kính phân kì có thể tạo ảnh lớn hơn vật.
C. Ảnh của vật tạo bởi cả hai loại thấu kính luôn có độ lớn khác với vật.
D. Ảnh và vật cùng tính chất (thật; ảo) thì cùng chiều và ngược lại.

Tìm câu đúng.

31.10. Biểu thức nào sau đây là biểu thức định nghĩa độ tụ của thấu kính?

A. $\frac{1}{f}$;
B. $\frac{d+d'}{dd'}$;
C. $\left(\frac{n}{n}-1\right)\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\right)$;
D. Cả ba biểu thức A, B, C.

31.11. Đối với thấu kính phân kì thì:

A. Vật ảo luôn cho ảnh thật, cùng chiều và lớn hơn vật.
B. Vật ảo luôn cho ảnh thật, ngược chiều và nhỏ hơn vật.
C. Vật ảo luôn cho ảnh ảo, cùng chiều và nhỏ hơn vật.
D. Vật ảo có thể cho ảnh thật, cùng chiều và lớn hơn vật hoặc ảnh ảo, ngược chiều và lớn hơn hay nhỏ hơn vật.

31.12. Đối với thấu kính phân kì thì:

A. Vật thật luôn cho ảnh thật, cùng chiều và lớn hơn vật.
B. Vật thật luôn cho ảnh thật, ngược chiều và nhỏ hơn vật.
C. Vật thật luôn cho ảnh ảo, cùng chiều và nhỏ hơn vật.
D. Vật thật có thể cho ảnh thật, ngược chiều và lớn hay nhỏ hơn vật hoặc ảnh ảo, cùng chiều và lớn hơn vật.

31.13. Ảnh thu được từ thấu kính phân kì:

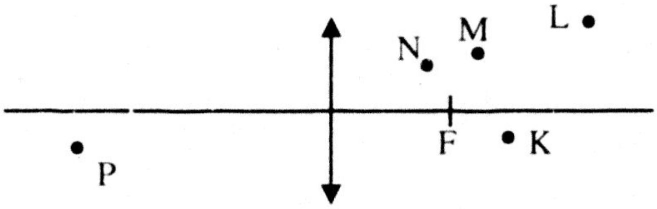
A. Luôn luôn lớn hơn vật và là ảnh thật.

B. Luôn luôn nhỏ hơn vật và là ảnh ảo.
C. Là ảnh thật lớn hơn hoặc nhỏ hơn vật còn phụ thuộc vào khoảng cách từ vật đến thấu kính.
D. Lớn hơn hoặc nhỏ hơn vật còn phụ thuộc vào tiêu cự của thấu kính.

31.14. Nếu ở phía sau một thấu kính phân kì xuất hiện một ảnh thật thì chùm tia sáng tới thấu kính đó phải:
A. Hội tụ mạnh, để tụ điểm của chùm sáng đó phải xuất hiện ở phía sau thấu kính và cách nó một khoảng nhỏ hơn tiêu cự.
B. Hội tụ, để điểm hội tụ phía sau thấu kính trùng với tiêu điểm.
C. Hội tụ yếu, để điểm hội tụ của chùm sáng ở phía sau thấu kính và cách nó một khoảng lớn hơn tiêu cự của thấu kính.
D. Song song với quang trục của thấu kính.

31.15. Ta thu được ảnh thật, ngược chiều, cùng kính thước như vật, khi vật:
A. Nằm trước một thấu kính hội tụ có khoảng cách đến thấu kính lớn hơn tiêu cự của thấu kính.
B. Nằm cách thấu kính hội tụ một khoảng 2f.
C. Nằm trong khoảng giữa tiêu điểm và quang tâm.
D. Nằm tại tiêu điểm của thấu kính hội tụ.

31.16. Ảnh của điểm sáng P (hình 31.5) hiện ra ở phía sau của thấu kính hội tụ là điểm nào?
A. K. C. M.
B. L. D. N.



Hình 31.5

31.17. Đặt một vật cao 2cm cách thấu kính hội tụ mỏng 16cm, ta thu được ảnh cao 8cm. Khoảng cách từ ảnh đến thấu kính bằng:
A. d' = 8cm. C. d' = 64cm.
B. d' = 16cm. D. d' = 72cm.

31.18. Cần phải đặt một vật cách thấu kính hội tụ có tiêu cự f = 5cm một khoảng cách bằng bao nhiêu để thu được một ảnh thật có độ phóng đại lớn gấp 5 lần vật?
A. d = 4cm. C. d = 6cm.
B. d = 25cm. D. d = 12cm.

31.19. Trong không khí, một thấu kính phẳng, lồi và một gương cầu cùng có bán kính cong R sẽ:
A. Không thể có tiêu cự bằng nhau.
B. Có tiêu cự bằng nhau, nếu thấu kính được tạo ra từ vật liệu có chiết suất n = 3 và gương phải là gương cầu lõm.

C. Có tiêu cự bằng nhau, nếu thấu kính được tạo ra từ vật liệu có chiết suất $n > 3$ và gương phải là gương cầu lõm.

D. Có tiêu cự bằng nhau, nếu thấu kính được tạo ra từ vật liệu có chiết suất $n < 3$ và gương phải là gương cầu lồi.

31.20. Cần phải đặt một vật thật ở đâu để thấu kính hội tụ có tiêu cự f cho một ảnh ảo cao gấp 3 lần vật?

A. $d = \frac{3f}{4}$. B. $d = \frac{4f}{3}$. C. $d = \frac{2f}{3}$. D. $d = \frac{3f}{2}$.

31.21. Một vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính và cách thấu kính L một khoảng d = 20cm. Qua thấu kính, vật AB cho một ảnh thật cao gấp ba lần vật. Đó là thấu kính gì và tiêu cự của nó bằng bao nhiêu?

A. Thấu kính hội tụ có f = 15cm.

B. Thấu kính hội tụ có f = 30cm.

C. Thấu kính phân kì có $|f| = 15$cm.

D. Thấu kính phân kì có $|f| = 30$cm.

31.22. Tiêu cự của một thấu kính hội tụ thuỷ tinh bị nhúng trong nước so với tiêu cự của thấu kính đó nằm trong không khí sẽ:

A. Bằng nhau.

B. Dài hơn.

C. Ngắn hơn.

D. Có giá trị âm, tức thấu kính hội tụ bị nhúng trong nước sẽ trở thành thấu kính phân kì.

31.23. Thấu kính hai mặt lồi (rìa mỏng) có tính phân kì khi nó được đặt trong môi trường có chiết suất:

A. Lớn hơn chiết suất của không khí.

B. Nhỏ hơn chiết suất vật liệu tạo ra thấu kính.

C. Bằng chiết suất vật liệu tạo ra thấu kính.

D. Lớn hơn chiết suất vật liệu tạo ra thấu kính.

31.24. Một quả cầu thuỷ tinh đẳng hướng và đồng tính có chiết suất $n > 1$ nằm trong không khí có chiết suất $n_0 = 1$. Nếu chiếu một tia sáng đơn sắc lên quả cầu từ một phương bất kì, thì:

A. Tia tới và tia khúc xạ luôn nằm trong cùng một mặt phẳng, nhưng tia ló thì không.

B. Tia ló và tia khúc xạ luôn nằm trong cùng một mặt phẳng, nhưng tia tới có thể không nằm trong mặt phẳng đó.

C. Cả ba tia tới, khúc xạ và tia ló luôn nằm trong cùng một mặt phẳng.

D. Cả ba tia tới, khúc xạ và tia ló luôn nằm trong cùng một mặt phẳng, chỉ khi tia khúc xạ đi qua tâm quả cầu.

1.25. Một thấu kính phẳng – lõm trở thành thấu kính hội tụ, khi nó được đặt trong một môi trường chất lỏng có chiết suất:
A. Bằng chiết suất vật liệu tạo ra thấu kính.
B. Lớn hơn chiết suất vật liệu tạo ra thấu kính.
C. Lớn hơn chiết suất của không khí.
D. Không bao giờ trở thành thấu kính hội tụ.

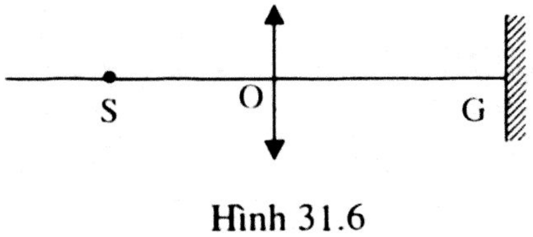
1.26. Một vật sáng đặt cách màn M một khoảng bằng 1,8m. Giữa vật và màn đặt một thấu kính hội tụ có tiêu cự 40cm. Khoảng cách từ hai vị trí của thấu kính đến màn, khi nó cho ảnh rõ nét trên màn, lần lượt bằng:
A. 15cm hoặc 30cm.
B. 60cm hoặc 30cm.
C. 45cm hoặc 60cm.
D. 60cm hoặc 120cm.

1.27. Một thấu kính cho trên màn hai ảnh rõ nét với các chiều cao $h_1 = h_2$ từ hai vị trí khác nhau, nhưng khoảng cách giữa vật chiếu sáng và màn ảnh là không đổi. Chiều cao H của vật chiếu sáng là:
A. $H = h_1 + h_2$.
B. $H = \frac{1}{2}(h_1 + h_2)$.
C. $H = \sqrt{h_1 . h_2}$.
D. $H = \frac{h_1 h_2}{h_1 + h_2}$.

1.28. Một thấu kính có độ tụ bằng 25điốp, tiêu cự của thấu kính đó là:
A. f = 4cm.
B. f = 12,5cm.
C. f = 25cm.
D. f = 50cm.

1.29. Một thấu kính có tiêu cự bằng –10cm, độ tụ của thấu kính đó bằng bao nhiêu và đó là thấu kính hội tụ hay phân kì?
A. D = 10 điôp, thấu kính hội tụ.
B. D = –10 điôp, thấu kính phân kì.
C. D = –20 điôp, thấu kính hội tụ.
D. D = 50 điôp, thấu kính hội tụ.

1.30. Đặt một vật sáng cách màn M một khoảng 4m, trong khoảng giữa đặt một thấu kính L, ta thu được một ảnh rõ nét trên màn cao gấp ba lần vật. Độ tụ của thấu kính đó bằng:
A. $D = \frac{3}{4}$ điôp.
C. $D = \frac{2}{3}$ điôp.
B. $D = \frac{4}{3}$ điôp.
D. $D = \frac{3}{2}$ điôp.



Hình 31.6

1.31. Một thấu kính hội tụ và một gương phẳng G có cùng kích thước và được đặt như hình 31.6. Điểm sáng S nằm trên trục chính và trước thấu kính. Ta thấy hai vị trí của S cách nhau 2cm có ảnh qua hệ quang học trên lại trùng với chính S. Biết khoảng cách từ S đến thấu kính là 24cm. Tiêu cự của thấu kính đó bằng:

A. f = 6 cm. B. f = 6,6 cm.

C. f = 5,5cm. C. f = 5cm.

Bài 32

MẮT

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Các câu hỏi và bài tập trong phần này xoay quanh các vấn đề cấu tạo của mắt về phương diện quang học, đặc điểm của mắt và sự điều tiết của nó... Ta phải lưu ý một số vấn đề sau khi giải bài tập:

Xét về phương diện quang học, mắt giống như một máy ảnh cho ảnh nhỏ hơn vật và nằm trên võng mạc. Cấu tạo của mắt gồm một số bộ phận sắp xếp giống như hệ quang học, tuy nhiên hệ quang học này có thể điều tiết (thay đổi độ tụ để có thể nhìn rõ vật (ảnh của vật luôn rơi trên võng mạc khi vật nằm trong một khoảng khá rộng từ điểm cực cận đến điểm cực viễn (khoảng thấy rõ).

Khi giải các bài tập về mắt ta cần lưu ý:

Dựa và công thức: $\frac{1}{f} = (\frac{n}{n'} - 1).(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2})$ và $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

– Ở trạng thái không điều tiết (R có trị số lớn) thì tiêu cự của thuỷ tinh thể lớn nhất ($f = f_{max}$).

– Ở trạng thái điều tiết tối đa (R có trị số nhỏ) thì thuỷ tinh thể có tiêu cự nhỏ nhất ($f = f_{min}$).

– Góc trông một vật phụ thuộc vào kích thước và khoảng cách từ vật đến mắt

II. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

32.1. Khi mắt không điều tiết thì ảnh của điểm cực cận C_C được tạo ra ở đâu?

A. Tại điểm vàng V ;

B. Trước điểm vàng V;

C. Sau điểm vàng V;

D. Không xác định được vì không có ảnh.

32.2. Khi mắt điều tiết tối đa thì ảnh của điểm cực viễn C_V được tạo ra tại đâu?

A. Tại điểm vàng V ;

B. Trước điểm vàng V;

C. Sau điểm vàng V;

D. Không xác định được vì không có ảnh.

2.3. Đặt độ tụ của các loại mắt như sau ở trạng thái **không điều tiết**:

D_1: Mắt bình thường (không tật); D_2: Mắt cận thị ; D_3: Mắt viễn thị.

Coi như khoảng cách từ thể thuỷ tinh đến võng mạc là như nhau. So sánh các độ tụ này ta có kết quả nào?

A. $D_1 > D_2 > D_3$; B. $D_2 > D_1 > D_3$;

C. $D_3 > D_1 > D_3$; D. Kết quả khác A, B, C.

2.4. Đặt độ tụ của các loại mắt như sau ở trạng thái **điều tiết tối đa**: D_1: Mắt bình thường (không tật); D_2: Mắt cận thị; D_3 : Mắt viễn thị. Coi như khoảng cách từ thể thuỷ tinh đến võng mạc là như nhau. So sánh các độ tụ này ta có kết quả nào?

A. $D_1 > D_2 > D_3$; B. $D_2 > D_1 > D_3$;

C. $D_3 = D_1 = D_3$; D. Kết quả khác A, B, C.

2.5. Để có thể nhìn rõ các vật ở vô cực mà không điều tiết, thì kính phải đeo sát mắt là kính phân kì có độ lớn của tiêu cự là:

A. $|f| = OC_V$; B. $|f| = OC_C$; C. $|f| = C_VC_C$; D. $|f| = OV$

2.6. Khi đeo kính để có thể nhìn rõ các vật ở vô cực mà không điều tiết thì điểm gần nhất mà mắt nhìn thấy là điểm nào?

A. Vẫn là điểm C_C. B. Một điểm ở trong đoạn OC_C.

C. Một điểm ở trong đoạn C_CC_V. D. Một điểm ở ngoài đoạn OC_V.

2.7. Một người mua nhầm kính nên khi đeo kính sát mắt thì hoàn toàn không nhìn thấy gì. Có thể kết luận thế nào về kính này?

A. Kính hội tụ có $f > OC_V$. B. Kính hội tụ có $f < OC_V$.

C. Kính phân kì có $|f| > OC_V$. D. Kính phân kì có $|f| < OC_V$.

2.8. Một mắt cận thị đeo sát mắt kính –2dp thì nhìn thấy rõ vật ở vô cực mà không điều tiết. Điểm C_c khi không đeo kính cách mắt 10cm. Khi đeo kính, mắt nhìn thấy được điểm gần nhất cách mắt bao nhiêu?

A. d = 12,5cm. B. d = 20cm. C. d = 25cm. D. d = 50cm.

2.9. Một người lớn tuổi có mắt không bị tật. Điểm cực cận cách mắt 50cm. Khi mắt người này điều tiết tối đa thì độ tụ của mắt tăng thêm bao nhiêu?

A. 5dp. B. 2,5dp.

C. 2dp. D. Một giá trị khác A, B, C.

2.10. Độ cong của thuỷ tinh thể thay đổi để:

A. Mắt nhìn được vật ở vô cực.

B. Khoảng cách từ thuỷ tinh thể đến võng mạc thay đổi.

C. Ảnh của vật hiện rõ trên võng mạc.

D. Cả 3 câu trên đều đúng.

2.11. Mắt viễn thị là mắt:

A. Nhìn vật ở vô cực vẫn phải điều tiết.

B. Nhìn vật trong khoảng < Đ phải điều tiết tối đa.
C. Khi không điều tiết, tiêu điểm của vật nằm trước võng mạc.
D. Tiêu cự của mắt có giá trị nhỏ hơn mắt bình thường.

32.12. Đặc điểm cấu tạo của mắt có:
A. Độ cong của thuỷ tinh thể không thể thay đổi.
B. Khoảng cách từ quang tâm thuỷ tinh thể đến võng mạc luôn thay đổi.
C. Độ cong của thuỷ tinh thể và khoảng cách từ quang tâm thuỷ tinh th đến võng mạc đều có thể thay đổi.
D. Độ cong của thuỷ tinh thể có thể thay đổi nhưng khoảng cách t quang tâm thuỷ tinh thể đến võng mạc luôn thay đổi.

32.13. Mắt không có tật là mắt:
A. khi không có điều tiết, có tiêu điểm nằm trên võng mạc.
B. khi điều tiết, có tiêu điểm nằm trên võng mạc.
C. khi không có điều tiết, có tiêu điểm nằm trước võng mạc.
D. khi điều tiết, có tiêu điểm nằm trước võng mạc.

32.14. Mắt điều tiết mạnh nhất khi quan sát vật đặt ở:

A. Điểm cực viễn.	B. Điểm cực cận.
C. Trong giới hạn nhìn rõ của mắt.	D. Điểm cách mắt 25cm.

32.15. Một mắt không có tật, có điểm cực cận cách mắt 20cm. Khoảng các từ ảnh của vật (điểm vàng) đến quang tâm thuỷ tinh thể của mắt bằn 1,5cm. Trong quá trình điều tiết, độ tụ của mắt đó có thể thay đổi tron giới hạn:

A. Không thay đổi.	B. $0 \leq D < 5$điôp.
C. 5 điôp < D < 66,7 điôp.	D. 66,7 điôp < D < 71,7 điôp.

32.16. Một em học sinh nhìn rõ và đọc tốt từ khoảng cách $d_1 = \frac{1}{4}$m và cũn đọc tốt từ khoảng cách $d_2 = 1$m. Độ tụ thuỷ tinh thể của em đó thay đổi ba nhiêu điôp?

A. D = 5 điôp.	C. D = 3 điôp.
B. D = 4 điôp.	D. D = 2 điôp.

Bài 33

CÁC TẬT CỦA MẮT VÀ CÁCH KHẮC PHỤC

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Giải các bài tập về mắt thường có các dạng sau:

+ Xác định tiêu cự của mắt khi biết vị trí vật:

$$f = \frac{dd'}{d+d'}$$ (trong đó d' = OV = const – V điểm vàng)

+ Xác định giới hạn nhìn rõ của mắt

– Dùng các công thức của thấu kính hoặc gương cầu để tính toán

– Sơ đồ tạo ảnh: $\underset{d_1}{AB} \xrightarrow[OK]{} \underset{d'_1\ \ d_2}{A_1B_1} \xrightarrow[O(\text{mắt})]{} \underset{d'_2}{A_2B_2}$.

+ Độ bội giác: $G_L = |K| \dfrac{OC_c}{OO_k + |d'|} = k\dfrac{\text{Đ}}{OO_k + |d'|}$

– Ngắm chừng ở điểm cực cận: $A_1 \equiv C_c$; $d_{2c} = OC_c$

$\Rightarrow d'_{1c} = OO_k - d_{2c} = OO_k - OO_c$ (OO_k khoảng cách từ mắt đến kính)

$\Rightarrow d_{1c} = \dfrac{fd_{1c}'}{d'_{1c} - f}$ ⇒ Độ bội giác: $G_{LC} = k_c = -\dfrac{d'_c}{d_c} = \dfrac{f - d'_c}{f}$

– Ngắm chừng ở điểm cực viễn: $A_2 \equiv C_v$; $d_{2v} = OC_v$

$\Rightarrow d'_{1v} = OO_k - d_{2v} = OO_k - OO_k \Rightarrow d_{1c} = \dfrac{fd_{1v}'}{d'_{1v} - f}$

(nếu kính đeo sát mắt: $OO_k = O$)

Độ bội giác: $G_{Lv} = |k_v| \dfrac{OC_c}{OO_k + |d_v'|}$ (nếu đeo kính sát mắt: $G_{LV} = \dfrac{OC_c}{OC_v}$)

– Ngắm chừng ở vô cực: $G = \dfrac{OC_c}{f} = \dfrac{\text{Đ}}{f}$

Để mắt nhìn rõ được vật, thì phạm vi đặt vật phải thoả mãn điều kiện:

$$d_{1c} < d < d_{cv}$$

+ Các bước giải bài tập

– Phân tích đề ra và vẽ hình nếu thấy cần thiết

– Sử dụng công thức thấu kính với các vị trí của ảnh và vị trí của vật theo điều kiện bài ra

– Thực hiện các tính toán và chọn câu trả lời đúng

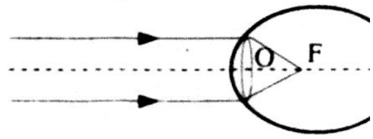
B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

33.1. Một người có mắt bị viễn thị nhìn rõ vật từ khoảng cách $d_1 = \frac{1}{3}$ m khi không dùng kính. Khi dùng kính, nhìn rõ vật từ khoảng cách $d_2 = \frac{1}{4}$ m. Kính của người đó có độ tụ bằng:

A. D = 0,5 điôp. C. D = 0,75 điôp.
B. D = 1 điôp. D. D = 2 điôp.

33.2. Quan sát hình 33.1 (O, F, V lần lượt là quang tâm thuỷ tinh thể, tiêu điểm của mắt và điểm vàng), hãy cho biết đó là mắt bị bệnh gì?

A. Cận thị. B. Viễn thị.
C. Mắt không có tật. D. Mắt người già.



Hình 33.1

33.3. Một mắt cận thị có điểm cực cận cách mắt 11cm và điểm cực viễn cách mắt 51cm. Để sửa tật phải đeo kính (giả sử kính cách mắt 1cm). Kính đó là loại kính gì? Có độ tụ bằng bao nhiêu?

A. Kính phân kì, độ tụ D = $^{-1}$ điôp. B. Kính phân kì, độ tụ D = –2 điôp.
C. Kính hội tụ, độ tụ D = $^{-1}$ điôp. D. Kính hội tụ, độ tụ D = 2 điôp.

Chọn đáp án ĐÚNG.

33.4. Mắt một người bị viễn thị có điểm cực cận cách mắt 100cm. Để đọc một trang sách cách mắt 20cm, người đó phải mang loại kính gì? Tiêu cự bằng bao nhiêu? (kính được xem trùng với quang tâm của mắt).

A. Kính phân kì, tiêu cự f = –25cm. B. Kính phân kì, tiêu cự f = –50cm.
C. Kính hội tụ, tiêu cự f = 25cm. D. Kính hội tụ, tiêu cự f = 50cm.

Chọn đáp án ĐÚNG.

33.5. Một người không đeo kính chỉ nhìn rõ được các vật ở cách mắt xa nhất là 50cm. Mắt người này bị tật cận thị hay viễn thi?. Muốn nhìn rõ vật ở cách mắt 25cm người này cần kính có độ tụ bằng bao nhiêu điốp?(coi như kính ở sát mắt).

A. Mắt bị cận thị, cần dùng kính có D = –2 điốp.
B. Mắt bị viễn thị, cần dùng kính có D = –6 điốp.
C. Mắt bị cận thị, cần dùng kính có D = 6 điốp.
D. Mắt bị viễn thị, cần dùng kính có D = 2 điốp.

Bài 34

KÍNH LÚP

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Các bài tập về kính lúp chủ yếu sử dụng các công thức *thấu kính, góc trông và độ bội giác* để xác định các đại lượng như tiêu cự, khoảng cách vật đến thấu kính...Để giải tốt các bài tập này chủ yếu cần phải nắm chắc tính chất ảnh và các công thức thấu kính từ đó sử dụng tính chất đồng dạng và các định lí về tam giác vuông, tam giác thường để xác định nhanh các đại lượng heo yêu cầu của bài toán. Các kiến thức cần nhớ:

Kính lúp là một quang cụ bổ trợ cho mắt trong việc quan sát các vật nhỏ, có ác dụng làm tăng góc trông ảnh bằng cách tạo ra một ảnh ảo, lớn hơn vật và nằm trong giới hạn nhìn rõ của mắt.

+ Là một thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn (vài cm)

* *Ngắm chừng ở cực cận*

Điều chỉnh để ảnh ảo A_1B_1 hiện lên ở điểm C_C: $d'_1 = -(OC_C - l)$.

A_1B_1 ở OC_C: $|d'_1| + l = OC_C \Rightarrow G_C = k_C$

* *Ngắm chừng ở cực viễn* (mắt thường ngắm chừng ở vô cực)

Điều chỉnh để ảnh ảo A_1B_1 hiện lên ở điểm C_V: $d'_1 = -(OC_V - l)$

Độ bội giác G là tỉ số giữa góc α trông ảnh qua quang cụ và góc trông trực tiếp α_0 của vật đó khi đặt vật tại điểm cực cận của mắt: $G = \alpha/\alpha_0$.

Vì α rất nhỏ $\Rightarrow G = tg\alpha/tg\alpha_0 = A_1B_1/|d'_1| + l = k\dfrac{OC_C}{|d'_1|+l}$

($k = \dfrac{A_1B_1}{AB}$ là độ phóng đại ảnh, đối với mắt thường OC_C = 25 cm = Đ)

* *Ngắm chừng ở vô cực*: $A_1B_1 = \infty \Rightarrow$ AM ở F

$$\Rightarrow tg\alpha = \frac{AB}{OF} = \frac{AB}{f} \Rightarrow G = \frac{Đ}{f}$$

Lưu ý: Ngắm chừng ở vô cực giúp cho mắt không phải điều tiết và độ bội giác của kính không phụ thuộc vào vị trí đặt mắt.

* Thường thì các giá trị trên vành kính là: $G_\infty = \dfrac{0,25}{f(m)}$.

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

34.1. Trong trường hợp ngắm chừng nào thì độ bội giác của kính lúp tỉ lệ nghịch với tiêu cự?

A. Ở vô cực.

B. Ở điểm cực viễn nói chung.

C. Ở điểm cực cận.

D. Ở vị trí bất kì.

34.2. Mắt có quang tâm trùng với tiêu điểm ảnh chính F' của kính lúp quan sát vật qua kính. Trong điều kiện đó, số bội giác của kính bằng:

A. $G = \dfrac{Dc}{f}$.
B. $G = k$.
C. $G = \dfrac{|k|Dc}{1+|d'|}$.
D. Một kết quả khác.

34.3. Độ bội giác của kính lúp phụ thuộc vào:

A. Khoảng nhìn rõ ngắn nhất của mắt người quan sát.
B. Khoảng cách từ mắt đến kính.
C. Tiêu cự của kính.
D. Cả 3 câu trên đều đúng.

34.4. Để một thấu kính hội tụ được dùng như một kính lúp, thì:

A. Tiêu cự của thấu kính phải lớn hơn 25cm.
B. Tiêu cự của thấu kính phải bằng 25cm.
C. Tiêu cự của thấu kính phải nhỏ hơn 25cm.
D. Thấu kính hội tụ nào cũng có thể được xem như một kính lúp.

34.5. Một kính lúp có độ tụ D = 20 điốp. Tại khoảng cách nhìn rõ ngắn nhất Đ = 30cm, kính này có độ bội giác là:

A. G = 1,8 lần. B. G = 2,25 lần. C. G = 4 lần. D. G = 6 lần.

34.6. Một thấu kính hội tụ có tiêu cự f = 5cm được dùng làm kính lúp. Đối với người có mắt bình thường đặt sát thấu kính ngắm chừng ở điểm cực cận thì độ bội giác của kính lúp này là:

A. G = –4 và G = –5.
B. G = –5 và G = –6.
C. G = 5 và G = 6.
D. G = 4 và G = 5.

34.7. Một người đặt mắt cách kính lúp có tiêu cự f một khoảng l để quan sát một vật nhỏ. Để độ bội giác của kính không phụ thuộc vào cách ngắm chừng, thì l phải bằng:

A. Khoảng cách từ quang tâm của mắt đến điểm cực cận ($l = OC_C$).
B. Khoảng cách từ quang tâm của mắt đến điểm cực viễn ($l = OC_V$).
C. Tiêu cự của mắt ($l = f$).
D. l = Đ = 25cm.

34.8. Để ảnh của vật được tạo ra ở khoảng thấy rõ ngắn nhất đối với mắt người bình thường, nếu tiêu cự của kính lúp bằng 10cm thì khoảng cách giữa vật là kính lúp phải là:

A. d = 1,74cm.
B. d = 71,4cm.
C. d = 17,4cm.
D. d = 7,14cm.

34.9. Khoảng thấy rõ ngắn nhất của mắt người bình thường (không có tật), của mắt người viễn thị và mắt người cận thị lần lượt bằng 25cm, 16cm, 50cm. Hãy tính số phóng đại của kính lúp có tiêu cự f = 5cm đối với mắt của những người nói trên.?

A. 6; 42 và 11 lần tương ứng. B. 6; 4,2 và 11 lần tương ứng.
C. 6,0; 4,2 và 1,1 lần tương ứng. D. 6; 4 và 1 lần tương ứng.

Bài 35

KÍNH HIỂN VI

. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Kính hiển vi là một quang cụ bổ trợ cho mắt, nó có tác dụng làm tăng óc trông ảnh của các vật nhỏ, có độ bội giác lớn hơn nhiều so với độ bội iác kính lúp. Bộ phận chính của kính hiển vi là hệ thấu kính hội tụ, gồm: ật kính O_1 có tiêu cự ngắn vài mm, thị kính O_2 có tiêu cự vài cm:

- *Ngắm chừng ở cực cận*: A_2B_2 ở OC_C: $|d'_2|+l = OC_C$; $G_c = |k_C| = |k_1k_2|_C$
- *Ngắm chừng ở vô cực:* A_2B_2 ở ∞:

$$\mathrm{tg}\alpha = \frac{A_1B_1}{f_2} \Rightarrow G_\infty = \frac{A_1B_1}{AB}\frac{Đ}{f_2} = k_1G_2 \Rightarrow G_\infty = \frac{\delta Đ}{f_1f_2}$$

Với $\delta = F'_1F_2$ là độ dài quang học của kính hiển vi là một hằng số đặc ưng cho kính. Thường thì độ phóng đại k_1 và độ bội giác G_2 được ghi trên ính.

Khi giải bài tập về loại quang cụ này cần lưu ý

– Thay cho việc vẽ hình ta có thể viết sơ đồ tạo ảnh qua kính

– Quan sát vật qua kính hiển vi là điều chỉnh khoảng cách từ vật đến vật ính (d) sao cho ảnh của vật qua vật kính nằm trong khoảng OF của thị kính.

. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

5.1. Khi điều chỉnh kính hiển vi ta thực hiện cách nào kể sau:

A. Dời vật trước vật kính.

B. Dời ống kính (trong đó vật kính và thị kính được gắn chốt) trước vật.

C. Dời thị kính so với vật kính.

D. Dời mắt ở phía sau thị kính.

5.2. Trong trường hợp nào thì góc trông ảnh của vật qua kính hiển vi có trị số không phụ thuộc vị trí của mắt sau thị kính?

A. Ngắm chừng ở điểm cực cận.

B. Ngắm chừng ở điểm cực viễn nói chung.

C. Ngắm chừng ở vô cực.

D. Không có (góc trông ảnh luôn phụ thuộc vị trí mắt).

35.3. Số bội giác của kính hiển vi khi ngắm chừng ở vô cực có (các) tính chất nào kể sau? Chỉ ra câu SAI.

A. Tỉ lệ nghịch với tiêu cự vật kính.

B. Tỉ lệ nghịch với tiêu cự thị kính.

C. Tỉ lệ nghịch với độ dài quang học của kính.

D. Các kết luận A, B, C đều sai.

35.4. Kính hiển vi có $f_1 = 5mm$; $f = 2,5cm$; $\delta = 17cm$. Mắt của người quan sát có khoảng thấy rõ ngắn nhất $Đ_C = OC_C = 20cm$. Số bội giác của kính khi ngắm chừng ở vô cực có trị số là:

A. G = 170. B. G = 272. C. G = 340. D. Khác A, B, C.

35.5. Kính hiển vi là:

A. Dụng cụ quang học bổ trợ cho mắt, có tác dụng làm tăng góc trông khi quan sát các vật rất nhỏ.

B. Hệ thống 2 thấu kính hội tụ gắn đồng trục chính có khoảng cách không đổi, vật kính có tiêu cự dài và thị kính có tiêu cự ngắn.

C. Hệ thống có 2 thấu kính có tiêu cự ngắn, gắn đồng trục chính và khoảng cách giữa hai thấu kính này thay đổi.

D. Cả ba câu trên đều đúng.

35.6. Vật kính và thị kính của kính hiển vi có đặc điểm:

A. Vật kính là một thấu kính phân kì có tiêu cự rất ngắn và thị kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn.

B. Vật kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự rất ngắn và thị kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn.

C. Vật kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự dài và thị kính là một thấu kính phân kì có tiêu cự rất ngắn.

D. Vật kính là một thấu kính phân kì có tiêu cự dài và thị kính là một thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn.

35.7. Vật kính và thị kính của kính hiển vi có vai trò:

A. Thị kính tạo ra ảnh thật rất lớn của vật cần quan sát, vật kính dùng như một kính lúp để quan sát ảnh nói trên.

B. Thị kính tạo ra ảnh ảo rất lớn của vật cần quan sát, vật kính dùng như một kính lúp để quan sát ảnh nói trên.

C. Vật kính tạo ra ảnh ảo rất lớn của vật cần quan sát, thị kính dùng như một kính lúp để quan sát ảnh nói trên.

D. Vật kính tạo ra ảnh thật rất lớn của vật cần quan sát, thị kính dùng như một kính lúp để quan sát ảnh nói trên.

35.8. Độ bội giác hay độ phóng đại của kính hiển vi:

A. Tỉ lệ thuận với cả tiêu cự của vật kính và thị kính.

B. Tỉ lệ thuận với tiêu cự của vật kính và tỉ lệ nghịch với tiêu cự của thị kính.

C. Tỉ lệ nghịch với tiêu cự của vật kính và tỉ lệ thuận với tiêu cự của thị kính.

D. Tỉ lệ nghịch với cả hai tiêu cự của vật kính và thị kính.

5.9. Kính hiển vi với độ dài quang học $\delta = 12$cm, có độ phóng đại của vật kính $k_1 = 30$. Nếu tiêu cự của thị kính $f_2 = 2$cm và khoảng nhìn rõ ngắn nhất Đ = 30cm thì độ bội giác của kính hiển vi đó bằng:

A. G = 75 lần. C. G = 450 lần.

B. G = 180 lần. D. G = 900 lần.

5.10. Một kính hiển vi gồm vật kính L_1 có tiêu cự $f_1 = 0{,}5$cm và thị kính L_2 có tiêu cự $f_2 = 2$cm, khoảng cách giữa thị kính và vật kính là $O_1O_2 = 12{,}5$cm. Để có ảnh ở vô cực, vật cần quan sát phải đặt trước vật kính một đoạn bằng:

A. d = 4,48mm. C. d = 5,21 mm.

B. d = 5,25 mm. D. d = 6,23mm.

5.11. Một kính hiển vi gồm vật kính L_1 có tiêu cự $f_1 = 0{,}5$cm và thị kính L_2 có tiêu cự $f_2 = 2$cm; khoảng cách giữa thị kính và vật kính là $O_1O_2 = 12{,}5$cm. Để có ảnh ở cô cực, độ bội giác của kính khi ngắm chừng ở vô cực phải bằng:

A. G = 200 lần. C. G = 250 lần.

B. G = 350 lần. D. G = 175 lần.

5.12. Một kính hiển vi gồm vật kính có tiêu cự 6mm và thị kính có tiêu cự 25mm. Một vật AB đặt cách vật kính một đoạn 6,2mm vuông góc với trục chính. Tính chất, vị trí và độ lớn của ảnh cho bởi vật kính là:

A. Ảnh ảo, cùng chiều, sau vật kính 186mm, lớn gấp 60 lần vật.

B. Ảnh ảo, ngược chiều, sau vật kính 186mm, lớn gấp 60 lần vật.

C. Ảnh thật, ngược chiều, sau vật kính186mm, lớn gấp 30 lần vật.

D. Ảnh thật, cùng chiều, trước vật kính 186mm, lớn gấp 30 lần vật.

5.13. Một kính hiển vi gồm vật kính có tiêu cự 6mm và thị kính có tiêu cự 25mm. Một vật AB đặt cách vật kính một đoạn 6,2mm vuông góc với trục chính. Điều chỉnh kính để ngắm chừng ở vô cực, khoảng cách giữa vật kính và thị kính trong trường hợp này là bao nhiêu?

A. L = 211 mm. C. L = 161 mm.

B. L = 192 mm. D. L = 152 mm.

5.14. Một kính hiển vi gồm vật kính có tiêu cự 5mm và thị kính có tiêu cự 20mm. Một vật AB đặt cách vật kính một đoạn 5,2mm. Vị trí của ảnh qua vật kính là:

A. d' = 6,67 cm. C. d' = 19,67 cm.

B. d' = 13 cm. D. d' = 25 cm.

35.15. Một kính hiển vi gồm vật kính có tiêu cự 5 mm và thị kính có tiêu c 20mm. Một vật AB đặt cách vật kính một đoạn 5,2mm. Độ phóng đại c ảnh qua vật kính là:

A. $k_1 = 15$. B. $k_1 = 20$. C. $k_1 = 25$. D. $k_1 = 40$.

35.16. Một kính hiển vi gồm vật kính có tiêu cự 5mm và thị kính có tiêu c 20mm. Một vật AB đặt cách vật kính một đoạn 5,2mm. Mắt đặt sát t kính, phải điều chỉnh khoảng cách giữa vật kính và thị kính bằng bao nhi để A_1B_1 qua thị kính cho ảnh A_2B_2 cách thi kính 25cm?

A. L = 11,15 cm. C. L = 14,85 cm.
B. L = 13 cm. D. L = 26 cm.

35.17. Một kính hiển vi có thấu kính L_1 tiêu cự f_1= 5mm và thấu kính L_2 ti cự f_2 = 5cm đặt đồng trục, cách nhau một khoảng L = 175cm. Đối với m bình thường đặt sát thị kính và ngắm chừng ở vô cực thì độ bội giác c kính hiển vi này bằng:

A. G = 1200. B. G = 175.
C. G = 96. D. G = 120.

Bài 36

KÍNH THIÊN VĂN

A. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

Kính thiên văn là dụng cụ bổ trợ cho mắt làm tăng góc trông vật ở rất xa. phận chính của kính là hai thấu kính hội tụ, một làm vật kính và một làm t kính. Vật kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự cỡ dm hoặc m còn thị kính tiêu cự cỡ cm.

Khi giải các bài tập về quang cụ này cần lưu ý:
+ Vì AB ở vô cùng: A_1B_1 ảnh thật tại F'_1; A_2B_2 ảnh ảo $\in |C_cC_v|$; O_1O_2 = cons
+ Ngắm chừng ở vô cực: $d_1 = \infty$, $d'_1 = f_1$; $d'_2 = \infty$, $d_2 = f_2$

$$tg\alpha = \frac{A_1B_1}{f_2}; tg\alpha_0 = \frac{A_1B_1}{f_1} \Rightarrow G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$$

$$F'_1 \equiv F_2 \Rightarrow O_1O_2 = a = f_1 + f_2 \Rightarrow \text{Hệ vô tiêu}$$

Cũng giống như trường hợp kính hiển vi, thay cho vẽ đường đi của t sáng qua kính ta có thể sử dụng sơ đồ tạo ảnh trong quá trình giải bài tập.

B. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

36.1. Khi một người có mắt không bị tật quan sát kính thiên văn ở trạng th không điều tiết thì có thể kết luận gì về đặc điểm của kính?

A. $l = f_1 - f_2$; $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$.　　B. $l = f_1 - f_2$; $G_\infty = \frac{f_2}{f_1}$.

C. $l = f_1 + f_2$; $G_\infty = \frac{f_2}{f_1}$.　　D. $l = f_1 + f_2$; $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$.

36.2. Khi ngắm chừng kính thiên văn ở vô cực thì ảnh của thiên thể cũng hiện ra ở vô cực như thiên thể. Vậy quan sát bằng kính có lợi gì?

Chỉ ra câu SAI.

A. Ảnh có góc trông lớn hơn vật.

B. Ảnh nhìn thấy như thể ở gần hơn vật.

C. Quan sát được rõ hơn các chi tiết của vật.

D. Rút ngắn được khoảng cách từ ảnh đến mắt.

36.3. Mắt một người có khoảng cực cận $Đ_C = OC_C$ quan sát của một thiên thể bằng cách ngắm chừng ở cực cận. Số bội giác của kính có biểu thức nào? (cho rằng mắt đặt sát thị kính).

A. $G = \frac{f_1}{f_2}$.　　B. $G = \frac{OC_C}{f_1 f_2}$.

C. $G = \frac{k_2 f_1}{OC_C}$.　　D. G có giá trị khác A, B, C.

36.4. Kính thiên văn khúc xạ Y-éc-xơ (Yerkes) có tiêu cự vật kính là 19,8m. Mặt trăng có góc trông từ Trái đất là 33'. Ảnh của Mặt trăng tạo bởi vật kính của kính thiên văn này có độ lớn (tính tròn) là:

A. 19cm ;　　B. 53cm ;

C. 60cm ;　　D. Một số vị trí khác A, B, C.

36.5. Độ bội giác của kính thiên văn:

A. Tỉ lệ thuận với tiêu cự của vật kính và tỉ lệ nghịch với tiêu cự của thị kính.

B. Tỉ lệ nghịch với tích các tiêu cự của vật kính và thị kính.

C. Tỉ lệ nghịch với tiêu cự của vật kính và tỉ lệ thuận với tiêu cự của thị kính.

D. Tỉ lệ thuận với cả hai tiêu cự của vật kính và thị kính.

36.6. Một kính thiên văn có khoảng cách giữa vật kính và thị kính bằng 76cm, khi kính đó được điều chỉnh để nhìn một vật ở xa vô cực. Nếu người ta kéo dài khoảng cách giữa vật kính và thị kính thêm một đoạn 1cm thì ảnh của vật trở thành ảnh thật ở 6cm sau thị kính. Tiêu cự f_1 của thị kính và f_2 của vật kính lần lượt có giá trị bằng:

A. $f_1 = 2$cm, $f_2 = 74$cm.　　B. $f_1 = -3$cm, $f_2 = 79$cm.

C. $f_1 = -2$cm, $f_2 = 78$cm.　　D. $f_1 = 3$cm, $f_2 = 73$cm.

36.7. Một kính thiên văn có độ phóng đại k = 500. Tiêu cự của kính mắt là f_2 = 2cm. Độ tụ D_1 của kính vật trong ống kính thiên văn đó là

A. D_1 = 0,1dp. B. D_1 = 1,2dp. C. D_1 = 1dp. D. D_1 = 2,1dp.

36.8. Một ống kính thiên văn đã được điều chỉnh để quan sát vật ở cách rất xa. Người ta rút bỏ kính mắt của ống kính đó ra và nhìn bằng mắt thường qua ống kính để ngắm ảnh của một vật hiện trên mặt phẳng tiêu của kính vật. Tiêu cự của kính vật f_1 = 3cm. Độ phóng đại của ống kính thiên văn trong trường hợp này là

A. k = 1,2. B. k = 1200. C. k = 120. D. k = 12.

36.9. Bộ phận có cấu tạo giống nhau ở kính thiên văn và kính hiển vi là:

A. Vật kính.
B. Thị kính.
C. Vật kính của hiển vi và thị kính của kính thiên văn.
D. Không có.

36.10. Trong công thức về số bội giác của kính hiển vi ngắm chừng ở vô cực $G = \frac{\delta D_C}{f_1 f_2}$ thì đại lượng δ là:

A. Chiều dài của kính.
B. Khoảng cách F_1F_2.
C. Khoảng cực cận của mắt người quan sát;
D. Một đại lượng khác A, B, C.

36.11. Công thức về số bội giác $G = \frac{f_1}{f_2}$ của kính thiên văn khúc xạ áp dụng được cho trường hợp ngắm chừng nào?

A. Ở điểm cực cận; B. Ở điểm cực viễn.
C. Ở vô cực (hệ vô tiêu). D. Ở mọi trường hợp ngắm chừng nào?

Bài 37

CÁC BÀI TẬP VỀ DỤNG CỤ QUANG HỌC

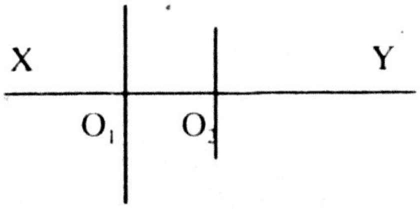
. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

ác bài tập về các dụng cụ quang học nói chung như: máy ảnh, kính lúp, ính hiển vi và kính thiên văn chủ yếu sử dụng các công thức thấu kính, góc ông và độ bội giác... để xác định các đại lượng như tiêu cự, khoảng cách vật ến thấu kính...

ể giải tốt các bài tập này, phải nắm chắc tính chất ảnh của vật kính và các ông thức về thấu kính, sử dụng các tính chất đồng dạng và định luật trong m giác vuông để xác định nhanh các đại lượng theo yêu cầu của bài toán.

ác bước giải bài tập:

- Phân tích các điều kiện của đề ra
- Vẽ đường đi của tia sáng qua quang cụ hoặc hệ quang cụ.
- Viết sơ đồ tạo ảnh qua quang cụ.
- Áp dụng các công thức của lăng kính để xác ịnh các đại lượng theo yêu cầu bài toán.
- Biện luận kết quả (nếu có) và *Chọn đáp án* úng.



Hình 37.1

. ĐỀ BÀI TẬP ÁP DỤNG

7.1. Có hai thấu kính (O_1) và (O_2) (hình 37.1) được ghép đồng trục sao cho $F'_1 \equiv F_2$ (tiêu điểm ảnh chính của (O_1) trùng tiêu điểm vật chính của (O_2)). Theo quy ước: (1) ở trên O_1X; (2) ở trên O_2Y; (3) ở trong đoạn O_1O_2; (4) không tồn tại (trường hợp không xảy ra). Nếu (O_1) và (O_2) đều là thấu kính hội tụ thì điểm trùng nhau của F'_1 và F_2 có vị trí:

A. (1) ; B. (2) ; C. (3) ; D. (4).

7.2. Cũng trên hình 37.1 với các quy ước: (1) ở trên O_1X; (2) ở trên O_2Y; (3) ở trong đoạn O_1O_2; (4) không tồn tại (trường hợp không xảy ra). Nếu (O_1) là thấu kính hội tụ và (O_2) là thấu kính phân kì thì điểm trùng nhau của F'_1 và F_2 có vị trí ;

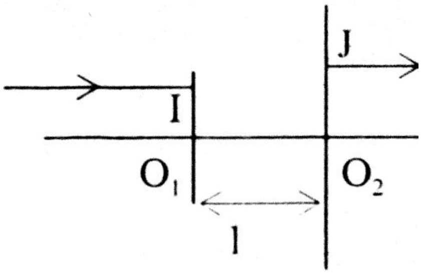
A. (1) ; B. (2) ; C. (3) ; D. (4).

7.3. Cũng trên hình 37.1 với các quy ước: (1) ở trên O_1X; (2) ở trên O_2Y; (3) ở trong đoạn O_1O_2; (4) không tồn tại (trường hợp không xảy ra). Nếu (O_1) là thấu kính phân kì và (O_2) là thấu kính hội tụ thì điểm trùng nhau của F'_1 và F_2 có vị trí :

A. (1) ; B. (2) ; C. (3) ; D. (4).

37.4. Cũng trên hình 37.1 với các quy ước: (1) ở trên O_1X; (2) ở trên O_2Y; (3) ở trong đoạn O_1O_2; (4) không tồn tại (trường hợp không xảy ra). Nếu (O_1) và (O_2) đều là thấu kính phân kì thì điểm trùng nhau của F'_1 và F_2 có vị trí:

A. (1) ; B. (2) ;
C. (3) ; D. (4).



Hình 37.2

37.5. Có hệ hai thấu kính ghép đồng trục. Một tia sáng song song với tı chính truyền qua thấu kính như hình 37.2. Có thể kết luận những gì về này?

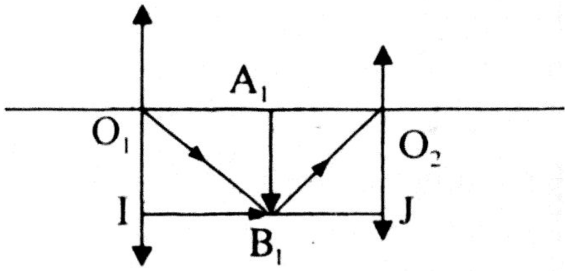
A. O_1 và O_2 đều là thấu kính hội tụ.
B. O_1 và O_2 đều là thấu kính phân kì.
C. O_1 là thấu kính hội tụ, O_2 là thấu kính phân kì.
D. O_1 là thấu kính phân kì, O_2 là thấu kính hội tụ.

37.6. Cũng trên hình 37.2 với tia sáng song song với trục chính truyền c thấu kính. Tìm kết luận SAI về hệ ghép này.

A. $F'_1 \equiv F_2$; B. $O_1O_2 = f_2 - f_1$.
C. IJ kéo dài cắt trục chính tại F_2. D. $O_1O_2 = f_2 + f_1$.

37.7. Một hệ gồm hai thấu kính hội tụ ghép đồng trục như trên hình 37 Một chùm tia tới song song theo phương O_1B_1 chiếu đến thấu kính (O_1) chùm tia ló ra khỏi (O_2) cũng song song (không vẽ trên hình). Sử dụng c giả thiết cho ở trên để *Chọn đáp án* đúng liên quan đến các tia sáng có c phần O_1B_1; B_1O_2 và IJ trên hình vẽ. Hướng của chùm tia ló song song hướng của tia sáng nào?

A. Tia O_1B_1 ;
B. Tia B_1O_2 ;
C. Tia IJ ;
D. Một tia khác tia đã cho.



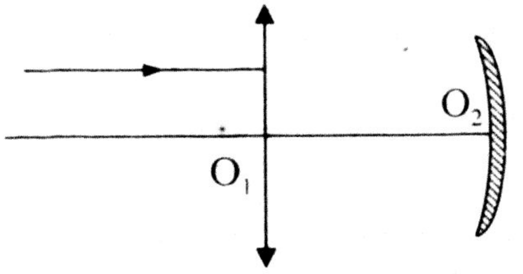
Hình 37.3

37.8. Cũng trên hình vẽ 37.3, một chùm tia tới song song theo phương O_1B_1 chiếu đến thấu kính (O_1) có chùm tia ló ra khỏi (O_2) cũng song song (không vẽ trên hình). Tia sáng n truyền qua hai tiêu điểm chính của hệ hai thấu kính?

A. Tia O_1B_1. B. Tia B_1O_2.
C. Tia IJ. D. Không có tia như vậy.

37.9. Một hệ gồm một thấu kính hội tụ ghép đồng trục với một gương c lõm như trên hình 37.4). Một tia sáng song song với trục chính chiếu đ thấu kính. Trong điều kiện nào kể sau thì tia ló truyền ra khỏi thấu kí **trùng** với tia tới (nhưng ngược chiều)?

A. $F'_1 \equiv F_2$.
B. $F_1' \equiv C$.
C. $F_1' \equiv O_2$.
D. Một điều kiện khác A, B, C.



Hình 37.4

37.10. Cũng trên hình 37.4, tia sáng song song với trục chính được chiếu đến thấu kính. Trong điều kiện nào kể sau thì tia ló ra khỏi thấu kính **đối xứng** với tia tới qua trục chính (nhưng ngược chiều)?

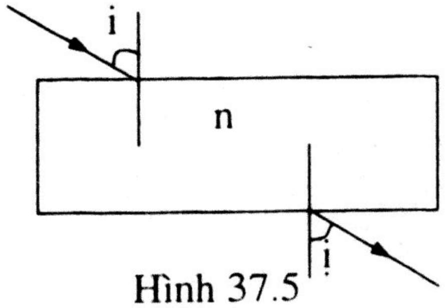
A. $F_1' \equiv F_2$.
B. $F_1' \equiv C$.
C. $F_1' \equiv O_2$.
D. Một điều kiện khác A, B, C.

37.11. Khi tia sáng từ môi trường (1) truyền vào môi trường (2) nhưng không có hiện tượng khúc xạ, thì có thể đã xảy ra trường hợp nào kể sau? Chỉ ra kết luận SAI.

A. $i = 0$.
B. $i > i_{gh}$.
C. $n_1 = n_2$.
D. Một trường hợp khác.

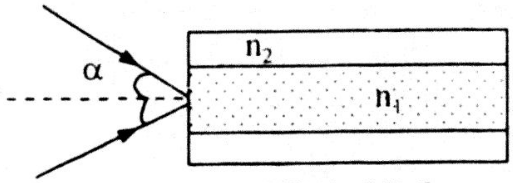
37.12. Một tia sáng truyền qua bản trong suốt đặt trong không khí như ở hình 37.5. Tia tới và tia ló song song với nhau. Có thể kết luận ra sao về chiết suất của bản?

A. Không đổi.
B. Tăng theo hướng truyền ánh sáng.
C. Giảm theo hướng truyền ánh sáng.
D. Không kết luận được vì thiếu điều kiện.



Hình 37.5

37.13. Khi truyền chùm sáng tới vào một đầu của sợi quang như ở hình 37.6. Để tia sáng có thể đi vào sợi quang và phản xạ toàn phần trong đó thì phải có điều kiện cho góc hội tụ α của chùm sáng. Điều kiện này là:



Hình 37.6

A. $\sin\frac{\alpha}{2} \le \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$.

B. $\sin\frac{\alpha}{2} \le \sqrt{\left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 - 1}$.

C. $\sin\alpha \le \sqrt{1 - \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2}$.

D. Khác A, B, C.

37.14. Công thức tính góc lệch của tia sáng (đơn sắc) truyền qua lăng kính là $D = (n - 1)A$. Công thức này chỉ áp dụng được trong các điều kiện nào?

A. Góc A nhỏ.
B. Các góc i_1 và A đều nhỏ.

C. Các góc r_1 và r_2 đều nhỏ. D. Chiết suất n có giá trị nhỏ.

Chọn đáp án ĐÚNG.

37.15. Công thức tính tiêu cự của thấu kính là $\frac{1}{f}=\left(\frac{n}{n'}-1\right)\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\right)$. Khi á dụng công thức này, phải theo quy ước về trị số đại số của các bán kính R Các quy ước nào sau đây là các quy ước đúng?

A. $R > 0$ đối với mặt lõm. B. $R < 0$ đối với mặt lồi.

C. $R \rightarrow \infty$ đối với mặt phẳng. D. Các quy ước A, B, C.

37.16. Một người nhìn trong không khí thì không thấy rõ các vật ở xa. Lặ xuống nước hồ bơi lặng yên thì người này lại nhìn thấy các vật ở xa. Có th kết luận ra sao về mắt người này?

A. Mắt cận thị.

B. Mắt viễn thị.

C. Mắt bình thường (không tật).

D. Mắt bình thường nhưng lớn tuổi (mắt lão).

37.17. Kính "hai tròng" phần trên có độ tụ $D_1 > 0$ và phần dưới có độ tụ D_2 D_1. Kính này dùng cho người có mắt thuộc loại nào sau đây?

A. Mắt lão. B. Mắt viễn thị.

C. Mắt lão và viễn thị. D. Mắt lão và cận thị.

37.18. Trong máy ảnh, khoảng cách từ vật kính đến phim ảnh:

A. Phải luôn lớn hơn tiêu cự của vật kính.

B. Phải luôn nhỏ hơn tiêu cự của vật kính.

C. Phải lớn hơn và có thể bằng tiêu cự của vật kính.

D. Phải bằng tiêu cự của vật kính.

37.19. Dùng một máy ảnh với vật kính có tiêu cự $f = 10cm$ để chụp ảnh mộ bảng quảng cáo cỡ $180 \times 100cm^2$ trên tấm phim ảnh cỡ $2,4 \times 36cm$ Khoảng cách ngắn nhất từ vật kính đến bảng quảng cáo và khoảng cách dà nhất từ vật kính đến phim để tạo được ảnh toàn bộ bảng quảng cáo trê phim là:

A. 288cm và 10,5cm. B. 430cm và 10,3cm.

C. 510cm và 10,2cm. D. 760cm và 10,1cm.

37.20. Vật kính của một máy ảnh chụp xa gồm hai thấu kính có tiêu c $f_1 = 20cm$ và $f_2 = -6cm$ ghép đồng trục, cách nhau một khoảng $L = 15cm$ Độ cao của ảnh rõ nét trên phim của một tháp cao 20m ở cách xa máy ản 2km là:

A. Bằng 12cm. B. Bằng 1,2cm. C. Bằng 0,1cm. D. Bằng 1,15cm.

37.21. Vật kính của một máy ảnh là một quang hệ ghép đồng trục gồm ha thấu kính tiêu cự $f_1 = 5cm$ và $f_2 = -2cm$ đặt cách nhau một khoản

L = 3,5cm. Khi muốn chụp ảnh của một vật ở rất xa cần phải điều chỉnh để him ở cách thấu kính phân kì là:

A. d' = 0,085m. B. d' = 0,033m. C. d' = 0,55m. D. d' = 0,06m.

.22. Một vật được chụp ảnh hai lần ứng với các khoảng cách 90cm và 165cm. ác ảnh của vật nhận được có độ cao lần lượt bằng 4cm và 2cm. Tiêu cự của ính vật trong máy ảnh đã dùng để chụp những ảnh đó có độ lớn bằng:

A. f = 1,5cm. B. f = 15cm. C. f = 5,1cm. D. f = 51cm.

.23. Một người chạy theo phương vuông góc với phương chụp ảnh với vận ốc 8m/s từ khoảng cách 15m đối với máy ảnh. Hỏi phải bấm máy ảnh rong khoảng thời gian ngắn nhất bằng bao nhiêu để độ dịch chuyển (độ hòe) của ảnh không vượt quá 0,1mm. Tiêu cự của kính vật là f = 5cm.

A. t = 0,14s. B. t = 1,4s. C. t = 1,014s. D. t = 0,4s.

.24. Kính vật của một đèn chiếu có tiêu cự bằng 20cm. Người ta dùng đèn hiếu này để chiếu một phim có kích thước $9 \times 12cm^2$ lên một màn ảnh có ích thước $3 \times 4m^2$. Hỏi phải đặt đèn chiếu cách màn ảnh một khoảng bằng ao nhiêu để cho ảnh của phim hoàn toàn trùng với kích thước của màn ảnh?

A. d' = 96m. B. d' = 9,6m. C. d' = 69m. D. d' = 6,9m.

.25. Người ta muốn chế tạo một thước nhỏ có độ chia là 0,1mm bằng hương pháp chụp ảnh một thước milimet chuẩn. Hỏi khi đó phải đặt thước nilimét chuẩn cách vật kính của máy ảnh một khoảng bằng bao nhiêu, nếu iêu cự của kính vật là: f = 13,5cm?

A. d = 41,85m. B. d = 1,485m. C. d = 4,185m. D. d = 14,85m.

.26. Một tòa nhà, có chiều dài l = 50m. Hỏi đặt một máy ảnh cỡ $9x12cm^2$ ách tòa nhà một khoảng bằng bao nhiêu để có thể chụp được toàn bộ mặt rước của tòa nhà đó, nếu tiêu cự của vật kính là f = 12cm.

A. d_1 = 6,7m và d_2 = 5,0m. B. d_1 = 67m và d_2 = 5,0m.

C. d_1 = 67m và d_2 = 50m. D. d_1 = 6,7m và d_2 = 50m.

.27. Vật kính của một đèn chiếu có tiêu cự bằng 20cm và được đặt cách màn ảnh một khoảng bằng 20cm. Nếu độ cao của hình trên phim (dương ản truyền xạ) bằng 4cm thì độ cao của ảnh trên màn là:

A. h' = 4m. B. h' = 4,4m. C. h' = 0,4m. D. h' = 40m.

.28. Một đèn chiếu đặt cách màn ảnh một khoảng bằng 4m. Hỏi độ tụ của ính vật bằng bao nhiêu, nếu phim chiếu có kích thước bằng $8 \times 8cm^2$ và nh của nó trên màn có kích thước bằng $1,2 \times 1,2m^2$.

A. D = 4,4dp. B. D = 4,0dp. C. D = 1,4dp. D. D = 4,1dp.

.29. Người ta có thể hứng ảnh cho bởi kính hiển vi ở trên màn ảnh được hông? Khi đó cần phải làm gì? Chọn cách làm ĐÚNG:

A. Chỉ cần dịch chuyển kính mắt để ảnh tạo bởi kính vật cách mắt lớ hơn tiêu cự của kính.

B. Chỉ cần dịch chuyển vật kính để ảnh tạo bởi kính mắt cách mắt bằn tiêu cự của kính.

C. Cần dịch chuyển cả kính mắt và vật kính để ảnh tạo bởi vật kính các cách mắt bé hơn tiêu cự của kính.

D. Không thực hiện được

37.30. Một kính hiển vi có độ phóng đại k = 600. Nếu tiêu cự của kính mắ f_2 = 4cm và độ dài của ống kính hiển vi $\delta = 24\text{cm}$ thì độ tụ của của kín vật là:

A. D = 0,40dp. B. D = 400dp. C. D = 4,00dp. D. D = 40,0dp.

37.31. Kính vật của một kính hiển vi có tiêu cự f_1 = 0,5cm và độ dài của ốn kính $\delta = 16\text{cm}$. Nếu độ phóng đại của toàn bộ kính hiển vi là k = 200cr thì độ phóng đại của kinh mắt là:

A. $k_2 = 65$. B. $k_2 = 5{,}6$. C. $k_2 = 56$. D. $k_2 = 6{,}5$.

37.32. Trong một kính hiển vi, vật kính có tiêu cự f_1 = 1,25 mm và kính mắ có tiêu cự f_2 = 10mm. Độ dài của ống kính $\delta = 16\text{cm}$. Hỏi vật ta muố quan sát phải đặt ở đâu và độ phóng đại dài của kính hiển vi đối với ngườ quan sát sẽ bằng bao nhiêu, nếu khoảng thấy rõ ngắn nhất đối với mắt củ người quan sát bằng Đ = 25cm ?

A. d_1 = 1,26mm và k = 3072 lần. B. d_1 = 1,26mm và k = 307,2 lần.

C. d_1 = 12,6mm và k = 3072 lần. D. d_1 = 12,6mm và k = 307,2 lần.

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI
CÁC BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

IẦN MỘT: ĐIỆN HỌC - ĐIỆN TỪ HỌC

ƯƠNG 1. ĐIỆN TÍCH - ĐIỆN TRƯỜNG

i 1. Điện tích – Định luật Cu–lông

. *Chọn đáp án* B.

. *Chọn đáp án* D.

. *Chọn đáp án* D.

. *Chọn đáp án* D.

. *Chọn đáp án* D.

. *Chọn đáp án* C.

1.7. *Chọn đáp án* D.

1.8. *Chọn đáp án* B.

1.9. *Chọn đáp án* A.

1.10. *Chọn đáp án* B.

1.11. *Chọn đáp án* D.

2. *Chọn đáp án* D.

Vì: $F_1 = kqq'/r^2$ và $F_2 = k2q2q'/(2r)^2 = kqq'/2r^2$

$\Rightarrow F_1/F_2 = 2 \Rightarrow F_1 = 2F_2$.

3. *Chọn đáp án* D.

Quả cầu mang điện dương và thiếu n điện tử:

$n = |q|/|e| = 2.10^{-6}/1,6.10^{-19} = 1,25.10^{13}$ điện tử.

4. *Chọn đáp án* A.

$F = ke.e/r^2 = 9,2.10^{-8}N$.

5. *Chọn đáp án* A.

Từ $F = kqq'/\varepsilon r^2 \Rightarrow r^2 = kqq'/\varepsilon F = 0,25m^2 \Rightarrow r = 0,35m$.

6. *Chọn đáp án* A.

Lực tương tác giữaâhi quả cầu khác dấu q và q' là lực hút và có độ lớn: $F = kqq'/r^2 = 4.10^{-3}N$.

7. *Chọn đáp án* D.

Lực điện: $F = kqq'/r^2$. Vì $q + q' = Q = const \Rightarrow qq'$ có giá trị lớn nhất khi$q = q' = Q/2$.

8. *Chọn đáp án* B.

9. *Chọn đáp án* A.

0. *Chọn đáp án* C.

1. *Chọn đáp án* D.

2. *Chọn đáp án* A.

Lực tác dụng lên q_0 cùng phương cùng chiều $F = F_1 + F_2$.

3. *Chọn đáp án* D.

Lực tác dụng lên mỗi điện tích ở đỉnh bằng: $\vec{F} = \vec{F_1} + \vec{F_2} + \vec{F_3}$

trong đó $F_1 = F_2$ từ đó ta tính được hợp lực của F_1 và F_2, kết hợp điều ki hợp lực của F_1 và F_2 bằng và ngược ciều với F_3 ta suy ra được $q_0 = -2.1$ ^{3}C.

1.24. *Chọn đáp án* C.

Tổng hợp lực tác dụng lên q_0: $\vec{F} = \vec{F_1} + \vec{F_2} + \vec{F_3}$. Tổng hợp lực F_1 và F_3 cùng phương, cùng chiều với F_1 và có độ lớn bằng F_2 hoặc F_3

$\Rightarrow F = 7.10^{-4}$N.

1.25. *Chọn đáp án* B.

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q^2}{a^2}\sqrt{6} = 9,8.10^{-5}\text{N}.$$

1.26. *Chọn đáp án* C.

Từ điều kiện cân bằng: tổng hợp các lực tác dụng lên q_0 phải bằng 0, q_0 hút đều về các đỉnh, như vậy một điện tích ở đỉnh chịu tác dụng ba l đẩy một lực hút lập phương trình cân bằng lực ta suy ra:

$$q_0 = (\sqrt{2} + \frac{1}{2})\frac{q}{2} = 0,957q$$

1.27. *Chọn đáp án* B

Từ điều kiện: $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1q_2}{r_0^2} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1q_2}{\varepsilon r^2} \Rightarrow r = 8,94\text{cm}$

1.28. *Chọn đáp án* D

Quả cầu chịu tác dụng bởi 3 lực $\vec{F_{hl}} = \vec{P} + \vec{F} + \vec{T} = 0 \Rightarrow T = 1,1.10^{-2}$N

1.29. *Chọn đáp án* A

Từ điều kiện bài toán: $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{r^2} = G\frac{m^2}{r^2}$ $(m = DV = \frac{4}{3}\pi R^3 D)$

$$\Rightarrow R = 0,076\text{mm}$$

1.30. *Chọn đáp án* C

Lực đẩy Culong và lực hút hấp dẫn giữa hai prôton: $F_p = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q^2}{r^2}$

và $F_{hd} = G\frac{m^2}{r^2} \Rightarrow F_p/F_{hd} = 1,35.10^{36}$

1.31. *Chọn đáp án* C

Lực hút Culong của hạt nhân lên điện tử đóng vai trò lực hướng tâm tro chuyển động tròn của điện tử: $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{e^2}{r^2} = m\frac{v^2}{r}$ từ đó $\Rightarrow v = 2,25.10^8$cm

1.32. *Chọn đáp án* B

Phân tích các lực tác dụng lên các quả cầu: mỗi quả cầu chịu tác dụng của 3 lực Culong F_e, trọng lực P và lực căng dây T

$$\Rightarrow P = \frac{q_0^2}{4\pi\varepsilon_0.16l^2.\sin^2\alpha.tg\alpha} = 0,0157N$$

.33. *Chọn đáp án* D.

.34. *Chọn đáp án* B.

.35. *Chọn đáp án* D.

Trước khi tiếp xúc: $F_1 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1q_2}{\varepsilon r^2}$. Sau khi tiếp xúc điện tích hai quả cầu bằng nhau $q = (q_1 - q_2)/2 \Rightarrow F_2 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{(q_1 - q_2)^2}{4\varepsilon r^2}$

$$\Rightarrow q_1 - q_2 = r\sqrt{4\pi\varepsilon_0\varepsilon F_2}$$

Mặt khác ta lại có $q_1 + q_2 = r\sqrt{4\pi\varepsilon\varepsilon_0(F_2 + 4F_1)}$

Giải ra ta tính được q_1 và q_2.

ài 2. Thuyết êlectron – Định luật bảo toàn điện tích

.1. *Chọn đáp án* D.

.2. *Chọn đáp án* D.

.3. *Chọn đáp án* B.

.4. *Chọn đáp án* A.

.5. *Chọn đáp án* D.

.6. *Chọn đáp án* D.

$F_e = kqQ/r^2$ và $F_g = GMm/r^2$

$\Rightarrow F_e/F_g = kQq/GMm = 2,2.10^{39}$ lần

.7. *Chọn đáp án D.*

Thoạt đầu hai viên bi hút nhau, chúng mang điện tích trái dấu nhau. Sau khi tiếp xúc rồi tách ra thì mỗi viên bi đều mang điện tích $q' = (q_1 - q_2)/2$. Vì $F_1 = kq_1q_2/r^2$ nên $q_1q_2 = F_1r^2/k = 3.10^{-14}C$ (1) $F_2 = k(q_1 - q_2)^2/4r^2 \Rightarrow (q_1 - q_2) = +2.10^{-7}C$ (2). Từ 1 và 2 và để ý q_1 và q_2 trái dấu nhau ta có: $q_1 = 3.10^{-7}C$; và $q_2 = -10^{-7}C$ (hoặc ngược lại).

Vậy một viên thiếu: $n_1 = |q|/|e| = 1875.10^9$ êclectron và một viên thừa: $n_2 = |q|/|e| = 625.10^9$êlectron.

.8. *Chọn đáp án B:*

Từ $a = F/m = kqq'/mr^2 \Rightarrow qq' = amr^2/k$.

Do $q = q'$ nên $q^2 = q'^2 = a.m.r^2/k \Rightarrow q = q' = amr^2/k = 2,22.10^{-12}$.

2.9. *Chọn đáp án C:*

Dây không căng khi lực điện $F = kQq/r^2$ cân bằng với trọng lực $P = m$ tác dụng vào quả cầu nhỏ. Từ $kQq/r^2 = mg \Rightarrow Q = mgr^2/kq = 4{,}9.10^{-8}C$ Để cân bằng với trong lực thì lực điện F phải có hướng từ dưới lên vì vậ quả cầu phải luôn mang điện tích cùng dấu với quả cầu nhỏ, khi đó cầ có $Q = +4{,}9.10^{-8}C$.

2.10. *Chọn đáp án D:*

Hai lực tác dụng vào điện tích điểm tại P có cùng độ lớn, cùng phương v ngược chiều nên hợp lực của chúng bằng không.

2.11. *Chọn đáp án B:*

Điện tích điểm Q đứng yên khi $F_{MP} = -F_{NP}$. Với $F_{MP} = kQq'/d^2 \Rightarrow q' =$ $q/4 = +1mC$.

2.12. *Chọn đáp án B:*

Q đứng yên khi các lực điện do q và q' tác dụng lên nó có cùng độ lớn cùng phương, ngược chiều nhau. Muốn vậy Q phải nằm tại điểm P tho mãn trên đường thẳng đi qua M và N sao cho: $kqQ/(MP)^2 = kQq'/(NP)$ $\Rightarrow (NP)^2 = 2(MP)^2 \Rightarrow (MP) = (NM)/(1{,}44 - 1) = 483mm$ và NP = 683mm.

2.13. *Chọn đáp án A:*

Quả cầu cân bằng khi hợp lực của các lực tác dụng vào nó là F + P + T = 0. Điều đó chỉ xảy ra khi $F/mg = r/2l \Rightarrow kq^2/mgr^2 = r/2l$ vậy $q^2 = mgr$ $/2kl$ vậy $q = 4{,}9.10^{-8}C$.

2.14. *Chọn đáp án A:*

Trước khi va chạm hai viên bi mang điện tích trái dấu nên hút nhau

$$F = kqq'/d^2 = 5.10^{-1}N.$$

2.15. *Chọn đáp án A:*

Sau khi va chạm mỗi viên bi đều mang điện tích $Q = 2.10^{-6}C$ chúng đẩ nhau một lực: $F = kQQ/d^2 = 4.10^{-1}N$.

2.16. *Chọn đáp án C:*

Sau khi va chạm vào thanh nhiễm điện cả hai viên bi đều mang diện tíc q nên chúng đẩy nhau nghiêng đi một góc $tg\alpha = r/2l$. Vì l rất dài so với nên góc α nhỏ hay ta có: $tg\alpha = \sin\alpha$. Khi chạm tay vào một viên bi, n trở thành trung hoà điện và bị viên kia hút. Sau khi chạm vào nhau mỗ viên đều mang $q' = q/2$ và chúng đẩy nhau ra xa 1 khoảng r'và nghiên đi 1 góc α' thoả mãn: $tg\alpha' = r'/2l = \sin\alpha'$ với $\sin\alpha = F/mg = r/2l$ v $\sin\alpha' = F'/mg = r'/2l \Rightarrow F/F' = (kqq/r^2)/(kq'q'/r'^2) = r/r' \Rightarrow r' = 3{,}1cm$.

2.17. *Chọn đáp án A:*

$$F_{AC} = kq_Aq_c/b^2 = 1{,}8.10^{-2}N$$
$$F_{BC} = kq_Bq_c/b^2 = 1{,}8.10^{-2}N.$$

trong đó F_{AC} theo hướng AC và F_{BC} theo hướng CB vì vậy hợp lực $F = F_{AC} + F_{BC}$ được xác định theo quy tắc hình bình hành có phương song song với AB hướng từ trái sang phải.

.18. *Chọn đáp án A:*

$F/F_{AC} = AB/AC = 6/5 = 1,2 \Rightarrow F = 1,2F_{AC} = 2,2.10^{-2}N.$

.19. *Chọn đáp án C.*

.20. *Chọn đáp án C:*

Lực điện tác dụng lên Q của từng điện tích điểm có độ lớn bằng nhau $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = 2,5N$. Do F_1 và F_3 hướng tới K và F_2 và F_4 hướng tới L nên hợp lực F của 4 lực đó có phương nằm ngang, chiều từ trái qua phải và có độ lớn F là đường chéo hình vuông mà mỗi cạnh có độ dài ứng với độ dài các vec tơ lực $F_1 + F_2 = F_3 + F_4 = 5N$ vậy $F = 5.1,41 = 7,07N$.

ài 3. Điện trường – Điện thế

.1. *Chọn đáp án* D.

.2. *Chọn đáp án* D.

.3. *Chọn đáp án* C.

.4. *Chọn đáp án* B.

.5. *Chọn đáp ẫn* A.

.6. *Chọn đáp án* B.

.7. *Chọn đáp án* C.

Áp dụng: $E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{\varepsilon r^2}$ với $q = \sigma S = \sigma.4\pi R^2$

$$\Rightarrow E = \frac{1}{\varepsilon_0}\frac{\sigma R2}{\varepsilon(r+R)^2} = 2,5.10^6 V/m$$

.8. *Chọn đáp án* B

Theo nguyên lí chồng chất: $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$ vì $\vec{E}_1, \vec{E}_2$ cùng phương cùng chiều nên ta có : $E = E_1 + E_2 = \frac{q_1 + q_2}{\pi\varepsilon_0\varepsilon r^2} = 9,9.10^5 V/m$

.9. *Chọn đáp án* A.

Áp dụng nguyên lí chồng chất điện trường và vì các cường độ E_1, E_2, E_3, E_4 đều có độ lớn như nhau $\Rightarrow E = 2E_1 = \frac{q_1}{\pi\varepsilon\varepsilon_0 r^2} = 2,5.10^5 V/m$

.10. *Chọn đáp án* B.

Áp dụng: $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 0 \Rightarrow E_1 - E_2 = 0 \Rightarrow \frac{2q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0(x+r)^2}\frac{q_1}{\pi\varepsilon\varepsilon_0 x^2}$

⇒ $x^2 - 0{,}2x - 0{,}01 = 0$ ⇒ $x = 0{,}24$m (vì $x > 0$)

3.11. *Chọn đáp án C.*

3.12. *Chọn đáp án B.*

$E = kQ/r^2$ khi tăng khoảng cách lên hai lần thì E giảm di 4 lần, tha dầu hoả bằng không khí thì E tăng lên hai lần vậy E giảm đi 2 lần.

3.13. *Chọn đáp án B.*

$E = kQ/\varepsilon.r^2 = 5.10^3$ V/m, do Q > nên E hướng ra xa Q

3.14. *Chọn đáp án B.*

$F = qE = (4.10^{-7})(5.10^{-3}) = 2.10^{-3}$N. Q và q trái dấu nhau nên q bị hú về A

3.15. *Chọn đáp án D.*

Q ở cách C một khoảng $c = (a + b)/2$ khi Q ở ngoài khoảng AB. Q ở các C một khoảng $c' = (a - b)/2$ khi Q ở trong khoảng AB. Vì $E_A = kQ/a^2$; E $= kQ/b^2$ và $E_c = kQ/c^2$ nên $E_A/E_B = b^2/a^2 = 4/16$ ⇒ khi $b = 2a$ thì $c = 3a/$ và khi $b = -2a$ thì $c' = (a - 2a)/2 = -a/2$. Từ $E_C/E_A = a^2/c^2$ ⇒ $E_c = 7{,}1$V/ hoặc $E_C = 64$V/m.

3.16. *Chọn đáp án C.*

Các vectơ cường độ điện trường của q và q' gây ra tại P: $E_{p1} = kq/(MP)^2$ 9.10^4V/m và $E_{p2} = kq'/(NP)^2 = 9.10^4$V/m. Vì tam gác PNM vuông tại và $E_{p1} = E_{P2}$ ⇒ E_P = đường chéo hình vuông cạnh E_{P1} có hướng chếch 4 so với MP và độ lớn $E_P = 1{,}41.E_{P1} = 1{,}3.10^5$ V/m.

3.17. *Chọn đáp án A.*

Tại trọng tâm G các véc tơ cường độ điện trường do q_1, q_2 và q_3 gây ra c độ lớn bằng nhau và hợp với nhau từng đôi 1, lệch nhau một góc 120^0 nê tổng của 3 véctơ này bằng 0. Các lực F_1 và F_2 do q_1 và q_2 tác dụng lên c tại P có cùng độ lớn và hợp với nhau một góc 60^0, hướng ra xa MN. Hợ lực $F = F_1 + F_2$ vuông góc với cạnh MN. $F = 1{,}732kq^2/a^2$ vậy $E_P = F/q$ $1{,}56.10^3$V/m.

3.18. *Chọn đáp án C:*

Lực điện trường $F = qE$ phải cân bằng với trọng lực $P = mg$ của giọt dầ Vậy F phải có hướng thẳng đứng đi lên (nên E cũng có hướng thẳng đứn đi lên vì $q > 0$). Do $E = U/d$ và $q = ne$ nên ta có $F = qE = ne.U/d = mg$ = $n = mgd/eU = 2.10^{14}$ êlectron.

3.19. *Chọn đáp án B:* Hạt bụi nằm cân bằng khi lực điện F cân bằng v trọng lực P vậy nên F phải trực đối với P. Do $q < 0$ nên E ngược hướn với F nghĩa là E cùng hướng với P thẳng đứng xuống dưới và có độ lớn:

$E = U/d = 1000$V/m. Do $F = qE = mg$ nên $q = -mg/E = 10^{-13}$C.

3.20. *Chọn đáp án D:*

Gia tốc $a = F/m = qE/m = 1,6 m/s^2$. Vận tốc hạt bụi sau khi bay được quãng đường $s = 0,4/2 = 0,2m$ là $v^2 = 2as = 0,64 \Rightarrow v = 0,8m/s$

.21. *Chọn đáp án A:*

Theo phương nằm ngang êlectron chuyển động thẳng đều do quán tính với vận tốc $v = 5.10^7$ m/s đi qua đoạn đường $l = 0,1$ m trong thời gian $t = l/v$. Dưới tác dụng của lực điện $F = -eE$ êlectron thu được gia tốc: $a = eE/m$ và bị lệch theo hướng thẳng đứng xuống dưới một khoảng $x = at^2/2 = |e.E|/m(l/v)^2/2 = 6,4.10^{-3}$ m.

5.22. *Chọn đáp án A:*

Vì trong vật dẫn điện có các điện tích tự do và chúng đẩy nhau đến một khoảng cách xa nhau có thể được vì vậy các điện tích chỉ phân bố ở mặt ngoài.

.23. *Chọn đáp án* C.

.24. *Chọn đáp án* A.

ài 4. Đường sức điện trường – Công của lực điện trường

.1. *Chọn đáp án* B.

.2. *Chọn đáp án* D.

.3. *Chọn đáp án* C.

.4. *Chọn đáp án* C.

.5. *Chọn đáp án* C.

.6. *Chọn đáp án* D.

7a. *Chọn đáp án* C.

Công của lực điện trường khi hạt mang điện chuyển động từ bản dương sang bản âm được tính theo công thức: $A = F.d$ (trong đó F là lực tác dụng của điện trường lên hạt mang điện cho bởi công thức: $F = q_0E$ (d là đoạn dịch chuyển bằng khoảng cách giữa hai bản).

$\Rightarrow A = q_0Ed = 1,5.10^{-2}.3000.2.10^{-2} = 0,9J.$

7b. *Chọn đáp án* B.

Công của lực điện trường bằng độ tăng động năng của hạt mang điện.

$A = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (trong đó v là vận tốc của hạt mang điện tích khi đập vào bản âm, v_0 là vận tốc ban đầu của hạt mang điện: $v_0 = 0$)

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2A}{m}} = \sqrt{\frac{2.0,9}{4,5.10^{-9}}}\ 2.10^4 \text{ m/s}$$

8. *Chọn đáp án* C.

Nếu tụ điện không tích điện, nghĩa là giữa hai bản tụ sẽ chuyển độn thẳng đều với vận tốc v_0 (không bị lệch khỏi phương ban đầu). Thời gia cần thiết để điện tử đi hết chiều dài l của tụ điện sẽ là:

$$\tau = \frac{l}{v_0} \text{ và } a = \frac{F}{m} = \frac{eE}{m} = \frac{eU}{md} \text{ (m là khối lượng của điện tử).}$$

$$\Rightarrow D = \frac{1}{2}\frac{eUl^2}{mdv_0^2} = \frac{1}{2}.\frac{1,6.10^{-19}.600.(5.10^{-2}).^2}{9,1.10^{-31}.10^{-2}.(6.10^7)^2} = 3,66.10^{-3}\text{m}$$

4.9. *Chọn đáp án* A.

$$A' = A = -q_2(V_1 - V_2) = -q_1q_2\left(\frac{1}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r_1} - \frac{1}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r_2}\right) = 0,16\text{J}$$

4.10. *Chọn đáp án* C.

$$A = q_2(V_1 - V_2) = -A' \text{ Thay } V_1 = \frac{q_1}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r_1} \text{ và } V_2 = \frac{q_2}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r_2}$$

$\Rightarrow A' = 1,2.10^{-6}$J

4.11. *Chọn đáp án* D.

4.12. *Chọn đáp án* C.

Dùng công thức $A = q_0 E s\cos\alpha$.

4.13. *Chọn đáp án* D.

Dùng công thức $A = q_0(V_M - V_N)$

4.14. *Chọn đáp án* A.

Dùng công thức $A = q_0(V_M - V_N)$ với $V_M = \frac{q_1}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r_M}$ và $V_N = \frac{q_2}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r_N}$

và $A = -A' \Rightarrow A = q_0\frac{\sigma R^2}{\varepsilon\varepsilon_0}\left(\frac{1}{R+1} - \frac{1}{r_N}\right)$

(trong đó $q = \sigma S = 4\pi\sigma R^2$ và $r_M = R + l$).

Bài 5. Điện thế – Hiệu điện thế

5.1. *Chọn đáp án* C.

5.2. *Chọn đáp án* A.

Mỗi điện tích điểm tại C và B gây ra tại đỉnh thứ ba (A) một điện thế lầ lượt bằng:

$$V_1 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1}{a} = 9\,10^9.\frac{-1,5.10^{-9}}{0,3} = -45\text{V và}$$

$$V_S = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_2}{a} = 9.10^{-9} = 90V$$

Điện thế do hệ điện tích điểm q_1, q_2 gây ra tại A là:

$$V = V_1 + V_2 = -45 + 90 = 45V.$$

3. *Chọn đáp án* B.

Lực điện trường được xác định bởi: $F = q.E$ (trong đó q là độ lớn điện tích của hạt bụi, bằng số lượng điện tử chứa trong hạt bụi nhân với độ lớn điện tích của một điện tử: $q = N|e|$, E là cường độ điện trường, xác định bởi công thức: $E = \frac{U}{d}$). Từ điều kiện cân bằng $\vec{P} + \vec{F} = 0 \Rightarrow \vec{P} = -\vec{F}$ ta có: $m.g = N|e|.\frac{U}{d} \Rightarrow$ số lượng điện tử chứa trong hạt bụi:

$$N = \frac{m.g.d}{|e|.U} = \frac{5.10^{-12}.9{,}8.2.10^{-2}}{1{,}6.10^{-19}.3000} = 2{,}04.10^3.$$

4. *Chọn đáp án* D.

Áp dụng $A = eU = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \Rightarrow v = 8{,}4.10^6$m/s.

5. *Chọn đáp án* B.

$V_M = kq/r = 9.10^9.1{,}6.10^{-19}/5{,}3.10^{-11} = 27V$. Công của lực điện trường khi dịch chuyển êlectron có điện tích –e là $A = -e(V_M - V) = -4{,}3.10^{-18}J$ (công cản). Vậy công để thắng công cản đó là: $A = 4{,}3.10^{-18}J$.

6a. *Chọn đáp án* C.

$$V_0 = kq/(a/2) + kq/(a/2) + k(-q)/(a/2) + k(-q)/(a/2) = 0.$$

6b. *Chọn đáp án* C.

$$V_L = kq/(b) + k(-q)/a + k(-q)/b = {}^{-1}800V$$

6c. *Chọn đáp án* C.

Công của điện trường là: $A = q(V_L - V_0) = -1800.4.10^{-8} = -7{,}2.10^{-5}J$.

Để di chuyển điện tích q từ L có điện thế thấp đến O có điện thế cao hơn cần thực hiện một công tối thiểu A_{min} để thắng công của lực điện trường:

$$A_{min} = -A = 7{,}2.10^{-5}J$$

7. *Chọn đáp án* D.

Để dịch chuyển điện tích $q > 0$ từ M đến N cần thực hiện công dương A = 3J. Như vậy lực điện trường thực hiện công cản:

$$A_{MN} = q(V_M - V_N) = -3J \Rightarrow (V_M - V_N) = A_{MN}/q = -500V.$$

8a. *Chọn đáp án* B.

Công $A_{CA} = -e(V_C - V_A) = e(V_A - V_C) = 1{,}5.10^{-17}J$. Công này bằng độ biến thiên của động năng nên $A_{CA} = e(V_A - V_C) = mv_A^2/2 - mv_C^2/2$

⇒ $v_A^2 - v_c^2 = 2e(V_A - V_C)/m = 32.10^{12}$.

5.8b. *Chọn đáp án* B.

Khi vận tốc ban đầu tại Catốt bằng không ($v_c = 0$) thì v_A là vận tốc thiểu của êlectron tai anốt, vậy: $v_{min} = 5,6.10^6$m/s.

5.9. *Chọn đáp án* B:

Công $A = q(V_M - V_N) = e(Ed) = mv_N^2/2 - mv_M^2/2 \Rightarrow v_N^2 - 0 = 2e.Ed/m$ $9,6.10^8 \Rightarrow v_N = 3,1.10^4$m/s.

5.10. *Chọn đáp án* B.

5.11. *Chọn đáp án* B.

5.12. *Chọn đáp án* C.

5.13. *Chọn đáp án* B.

$A = +e(\varphi_1 + \varphi_2) = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$. Khi điện tử đến gần ion nhất có v =

từ đó ta có $r_m = \dfrac{3e^2}{2\pi\varepsilon\varepsilon_0 mv_1^2} = 1,5.10^{-7}$m

5.14. *Chọn đáp án* D.

Từ điều kiện cân bằng: $F = P \Rightarrow q_0(U/d) = mg$

$\Rightarrow q_0 = mgd/U = 9,8.10^{-16}$C

5.15. *Chọn đáp án* C.

Điều kiện cân bằng của hạt bụi: F = P.

Trước khi chiếu sáng: $qE = P = q(U/d)$

Sau khi chiếu sáng: $q_1E_1 = P = (q - \Delta q)(U + \Delta U)/d = mgd$

$\Rightarrow \Delta q = 1,6.10^{-19}$C.

5.16. *Chọn đáp án* C.

Điều kiện cân bằng F = P. Trước khi U giảm $P = qE = qU/d$. Sau khi giảm $F_1 = q(U - \Delta U)/d \Rightarrow$ hiệu lực $F - F_1$ gây ra gia tốc $ma = q\Delta U/d$ $\Rightarrow a = (\Delta U/U)g \Rightarrow d_1 = (1/2)at^2 \Rightarrow t = 0.09$s.

5.17. *Chọn đáp án* D.

Điều kiện cân bằng: $\vec{F} + \vec{P} = \vec{T}$ với $F = P\text{tg}\alpha = q_0E = q_0U/d$

$\Rightarrow q_0 = \dfrac{mg\text{tg}\alpha.d}{U} = 1,3.10^{-9}$C

5.18. *Chọn đáp án* A.

Dưới tác dụng của lực điện trường $F = eE = e\,U/d$ điện tử sẽ chuyển độn dọc theo đường sức có động năng $(1/2)mv^2$. Động năng này chính là côn của lực điện trường: $(1/2)mv^2 = Fs = (eU/d)s \Rightarrow v = 2,53.10^6$m/s

5.19. *Chọn đáp án* B.

20. *Chọn đáp án* D.

Độ lệch lớn nhất của điện tử: $d_m = 2{,}8\text{mm} \Rightarrow U_m = \dfrac{2mv^2D_m.d}{el^2} = 50\text{V}$

21. *Chọn đáp án* B.

Tương tự bài toán vật ném ngang: $a = F/m = eU/md \Rightarrow$ theo phương ox thì $t = l/v_0\cos\alpha$. Kết hợp với điều kiện phương của điện tử khi ra khỏi phải song song nên ta có $v_y = 0 \Rightarrow U = \dfrac{mv_0^2.d\sin 2\alpha}{2el}$

trong đó $W = (1/2)mv^2 \Rightarrow U = 150\text{V}$.

22. *Chọn đáp án* A

Áp dụng bài toán vật ném xiên ta sẽ tìm được $v = 1{,}33.10^7\text{m/s}$ và $\alpha = 41^0 20'$.

23. *Chọn đáp án* B.

24. *Chọn đáp án* D.

ai 6. Vật dẫn và điện môi trong điện trường

1. *Chọn đáp ăn* C.

2. *Chọn đáp án* A.

3. *Chọn đáp án* B.

4a. *Chọn đáp án* B.

4b. *Chọn đáp án* A.

5. *Chọn đáp án* C.

6. *Chọn đáp án* A.

7. *Chọn đáp án* A.

8. *Chọn đáp án* A.

Tính nửa bên trên có diện tích S/2, khoảng cách d, chứa đầy không khí có điện dung $C_1 = (S/2)/4\pi kd$. Nửa bên dưới là tụ có diện tích S/2 khoảng cách d chứa đầy chất lỏng nên có điện dung: $C_2 = (\varepsilon S/2)/4\pi kd$. Bộ tụ gồm hai tụ C_1 và C_2 mắc song song nên ta có:

$$C = C_1 + C_2 = (S/2)/4\pi kd + (\varepsilon S/2)/4\pi kd = S(\varepsilon + 1)/(8\pi kd).$$

9. *Chọn đáp án* B:

Mỗi tụ điện đều chịu được hiệu điện thế lớn nhất là: $U_M = E_M d = 1200\text{V}$. Khi mắc nối tiếp hai tụ thì $U_b = U_1 + U_2$ và $q_1 = q_2$. Vì $C_1U_1 = C_2U_2 \Rightarrow U_2/U_1 = C_1/C_2 = 300/600 = 1/2 \Rightarrow U_1 = 2U_2$ vậy nếu $U_1 = 1000\text{V}$ thì $U_2 = 2000\text{V}$ tụ C_2 bị đánh thủng sau đó C_1 cũng bị đánh thủng. Nếu $U_2 =$

1000V thì $U_1 = 500V$ khi đó cả hai tụ đều chịu được vậy hiệu điện thế cực đại của bộ là: $U_{max} = 1500V$.

Bài 7. Tụ điện

7.1. *Chọn đáp án* B

7.2. *Chọn đáp án* D

7.3. *Chọn đáp án* B

7.4. *Chọn đáp án* D.

Dùng công thức $C = \frac{1}{9.10^9}\frac{\varepsilon S}{4\pi d} \Rightarrow C = 10,6.10^{-4}\mu F$

7.5. *Chọn đáp án* A.

$$q = CU = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}U \Rightarrow d = 4,8.10^{-3}\ m$$

7.6. *Chọn đáp án* C.

Sau khi cắt khỏi nguồn, điện tích của tụ không thay đổi do đó:

$$q = CU = C'U' \Rightarrow U'/U = 1/2 \Rightarrow U' = U/2 = 300V$$

7.7a. *Chọn đáp án* A.

Áp dụng $U = Ed$, khi đưa bản kim loại vào tụ thì điện trường trong toàn bộ thể tích bản kimloại bằng không $\Rightarrow$ điện trường khác không chỉ trong khoảng $(d - d') \Rightarrow U' = E(d - d') \Rightarrow U = 1500V$ và $U' = 1200V$

7.7b. *Chọn đáp án* B.

Tương tự câu a: $q = CU = C'U'$

$$\Rightarrow C' = C\,U/U' = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}\ \frac{d}{(d-d')} = 2,2.10^{-6}\mu F$$

7.8a. *Chọn đáp án* C.

7.8b. *Chọn đáp án* D.

7.9a. *Chọn đáp án* B.

Điện dung của tụ điện phẳng được tính bằng: $C = \varepsilon S/4\pi kd = 8.10^{-12}F$.

7.9b. *Chọn đáp án* B.

Điện tích của tụ điện là: $q = C.U = 8.10^{-12}.10^2 = 8.10^{-10}C$.

7.9c. *Chọn đáp án* C.

Năng lượng dự trữ của tụ $W = C.U^2/2 = 4.10^{-8}J$.

7.10a. *Chọn đáp án* C.

Vì điện dung tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa hai tấm tụ điện nên với $d' = 2d$ thì $C' = C/2$.

7.10b. *Chọn đáp án* C.

Do điện tích không đổi $q' = q$ nên $U' = q'/C' = q/(C/2) = 2q/C = 2U$

7.10c. *Chọn đáp án* C.

$E' = U'/d' = 2U/2d = U/d = E$.

Bài 8. Ghép tụ điện – Năng lượng điện trường

8.1. *Chọn đáp án* C.

8.2. *Chọn đáp án* C.

8.3. *Chọn đáp án* D.

8.4. *Chọn đáp án* B.

8.5. *Chọn đáp án* C.

8.6. *Chọn đáp án* A.

8.7. *Chọn đáp án* A.

Khi mắc nối tiếp $q_1 = q_2 = q_3 = q \Rightarrow C_1U_1 = C_2U_2 = C_3U_3 = q$
mặt khác $U_1 + U_2 + U_3 = U$. Giải các phương trình trên tá có đáp án.

8.8. *Chọn đáp án* B.

Vì các điện tích bằng nhau nên: $q_1 = q_2 = q_3 = C_1U = 3.10^{-9}C$

$\Rightarrow q = q_1 + q_2 + q_3 = 3C_1U \quad \Rightarrow C = 3C_1 = 1{,}5.10^{-3}\mu F$

8.9a. *Chọn đáp án* A.

Điện tích mỗi tụ $q_1 = C_1U$; $q_2 = C_2U$; $q_3 = C_3U$

$\Rightarrow q = q_1 + q_2 + q_3 = (C_1 + C_2 + C_3)U$

8.9b. *Chọn đáp án* D.

Khi thay bộ tụ bằng một tụ duy nhất ta có: $C = q/U = C_1 + C_2 + C_3$ (vì điện tích trên tụ này vẫn bằng q)

8.10. *Chọn đáp án* C.

Do bản chất của quá trình nạp điện ta có: $q_1 = C_1U_1 = q_2 + q_3 = C_2U_2 + C_3U_3$

$\Rightarrow C_1U_1 = (C_2 + C_3)U_2$ và $U = U_1 = U_2 \Rightarrow U_1/U_2 = (C_2 + C_2)/C_1 = 6$

$\Rightarrow U_2 = 6V$ và $U_1 = 6U_2 = 36V \Rightarrow q_1$; q_2 và q_3 trong đó điện tích của bộ tụ bằng điện tích của tụ C_1: $q = q_1 = 3{,}6.10^{-5}C \Rightarrow C = 0{,}86\mu F$.

8.11. *Chọn đáp án* B.

8.12a. *Chọn đáp án* D.

8.12b. *Chọn đáp án* B.

8.13. *Chọn đáp án* A.

Từ các phương trình $q_1 = q_3 = C_1U_1 = C_3U_3$ và $q_2 = q_4 = C_2U_2 = C_4U_4$.
và $U = U_1 + U_3 = U_2 + U_4$. Từ các phương trình trên ta suy ra các giá trị cần tìm: $U_1 = 600V$; $U_2 = 640V$ và $U_{AB} = 40V$.

8.14. *Chọn đáp án* D.

Ta có $C_1U_1 = C_2U_2$ và $U_1 + U_2 = E_1 + E_2$ (trong đó E_1, E_2 hiệu điện t giữa hai cực của bộ nguồn. $\Rightarrow U_1 = (C_2(E_1+E_2)/C_1 +_2 = V_A - V_0$

và $V_B - V_0 = E_1 \Rightarrow V_{AB} = 0$.

8.15. *Chọn đáp án* C.

$q_1 = C_1U_1$ và $q_2 = C_2U_2$. Khi nối các bản cùng dấu với nhau thì giữa c bản có một hiệu điện thế $U'_1 = U'_2 = U'$ và khi đó điện tích được ph bố lại $q'_1 = C_1U'_1$ và $q'_2 = C_2U'_2$ áp dụng định luật bảo toàn điện tích có thể suy ra; $U' = \dfrac{C_1U_1 + C_2U_2}{C_1 + C_2} = 400V$.

8.16. *Chọn đáp án* A.

8.17. *Chọn đáp án* B.

8.18a. *Chọn đáp án* B.

Khi mắc nối tiếp các tụ điện hiệu điện thế trên các tụ tỉ lệ nghịch với đi dung của tụ. Để có được hiệu điện thế lớn nhất thì phải mắc song song c_2 và C_3 sau đó mắc nối tiếp với $C_1 \Rightarrow U = U_1 + U_2$ và $q_2 + q_3$ hay C_1U_1 $(C_2 + C_3)U_2 \Rightarrow U_1 = 5U_2 = 1000V \Rightarrow$ hiệu điện thế lớn nhất $U = U_1 + U$

8.18b. *Chọn đáp án* A.

Mặt khác $q = q_1 = q_2 + q_3 = C_1U_1 = 10^{-3}C \Rightarrow C = q/U$.

8.19a. *Chọn đáp án* B.

Mỗi phần tử q_1 của bản thứ nhất chịu tác dụng của bản thứ hai một l $F_1 = q_1E = \dfrac{q_1q_2}{2\varepsilon\varepsilon_0 S}$ có phương vuông góc với các bản. Tổng hợp lực do b thứ hai tác dụng lên bản thứ nhất:

$$F = \sum F_i = \frac{q}{2\varepsilon\varepsilon_0 S}(q_1 + q_2 + q_3 ...) = \frac{q^2}{2\varepsilon\varepsilon_0 S}.$$

8.19b. *Chọn đáp án* D.

$$\Rightarrow A = F.d = \frac{d.q^2}{2\varepsilon\varepsilon_0 S} = CU^2/2.$$

8.20. *Chọn đáp án* B.

Bản treo trên đòn cân bị bản dưới tác dụng lực:

$$\mathbf{F} = = \frac{q^2}{2\varepsilon\varepsilon_0 S} = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 SU^2}{2d^2}. \text{ Điều kiện cân bằng: } F = P \Rightarrow U = \sqrt{\frac{2d^2P}{\varepsilon\varepsilon_0 S}}.$$

8.21. *Chọn đáp án* C.

Gọi n là số tụ mắc nối tiếp $C = C_1/n$ và hiệu điện thế $U = nU_1$

$\Rightarrow A = (CU^2)/2$

$$\Rightarrow U_1 = \sqrt{\frac{2A}{nC_1}} = 20V.$$

22. *Chọn đáp án* A.

Áp dụng $A_1 = = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 SU^2}{2d}$ và $A_2 = = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 SU^2}{2d'} \Rightarrow A_1/A_2 = 10$.

23. *Chọn đáp án* B.

$A_1 = \frac{C_1U_1^2}{2}$ và $A_2 = \frac{C_2U_2^2}{2}$ trong đó $C = C_1 + C_2$ và $U = \frac{C_1U_2}{C}$

$$\Rightarrow A_2 = \frac{C^2{}_1U_1^2}{2(C_1+C_2)} \Rightarrow \Delta A = A_1 - A_2 = \frac{C_1C_2U_1^2}{2(C_1+C_2)}.$$

24. *Chọn đáp án* C.

$$Q = \frac{CU^2}{2} \Rightarrow U \sqrt{\frac{2Qd}{\varepsilon\varepsilon_0 S}}.$$

25. *Chọn đáp án* D.

$$P = \frac{AH}{\tau} = \frac{CU^2H}{2\tau} = 4{,}5.10^7W.$$

26a. *Chọn đáp án* A.

Khi mắc nối tiếp: $Q = q = q' = C_b.U = 6.10^{-6}C$.

26b. *Chọn đáp án* A.

Khi mắc song song $Q' = (q + q') = (CU + C'U) = 25.10^{-6}C$.

27a. *Chọn đáp án* B.

$q_1 = q_b = UC_b = UC_1(C_2 + C_3)/(C_1+C_2+C_3) = 240mC$.

27b. *Chọn đáp án* B.

$q_1 = q_2/2 = q_b/2 = U.C_b/2 = UC_1(C_2 + C_3)/2(C_1+C_2+C_3) = 120mC$.

27c. *Chọn đáp án* B.

$q_1 = C_1U = 6.60 = 360mC$.

27d. *Chọn đáp án* B.

$q_1 = q_3 = UC_{13} = U(C_1C_3)/(C_1+C_3) = 180mC$.

28. *Chọn đáp án* A.

Hai tụ điện phẳng có cùng diện tích S, cùng bề dày, có hằng số điện môi ε_1 ε_2 mắc nối tiếp nhau tạo thành bộ tụ điện có điện dung C với $1/C = (1/C_1) + (1/C_2) = (4k\pi d/2\varepsilon_1\ 2S) + (4k\pi d/2\varepsilon_2\ 2S)$

Ta có $C = S/2\pi kd[(1/\varepsilon_1) + (1/\varepsilon_2)]$.

9a. *Chọn đáp án* A.

Do $C_1 = C_2 = C$ nên điện tích của hai tụ điện sau khi tích điện là $q_1 = CU_1$ và $q_2 = CU_2$.

Sau khi nối hai tấm cùng dấu ta có $q_b = q_1 + q_2 = C_bU$ và $2CU = $ $= CU_1 + CU_2 = C(U_1 + U_2)$ và $U = (U_1 + U_2)/2 = 200V$.

8.29b. *Chọn đáp án* A.

Sau khi nối 2 tấm trái dấu ta có $q'_b = q_1 - q_2 = C_bU' \Rightarrow U' = 50V$

8.30. *Chọn đáp án* A.

Khi khoá K ở M thì bộ tụ ghép song song C_1C_2 có điện tích là:

$$Q = (C_1 + C_2)U = (1 + 2).10^{-6}.6 = 18.10^{-6}C.$$

Khi chuyển khoá K từ M sang N thì điện tích Q được phân bố lại cho cả 3 tụ điện ghép song song: Lúc đó $(C_1 + C_2 + C_3)U' = Q' = Q$

$\Rightarrow U' = Q/(C_1 + C_2 + C_3) = 3V$.

Từ đó: $q_1 = C_1U' = 3.10^{-6}C$; $q_2 = C_2U' = 6.10^{-6}C$ và $q_3 = C_3U' = 9.10^{-6}C$

CHƯƠNG II. DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI

Bài 9. Dòng điện không đổi – Điện trở

9.1. *Chọn đáp án* A.

9.2. *Chọn đáp án* D.

9.3. *Chọn đáp án* B.

9.4. *Chọn đáp án* C.

9.5. *Chọn đáp án* D.

9.6. *Chọn đáp án* B.

9.7. *Chọn đáp án* B.

Dựa vào sự phân tích trên ta tính ngay được điện lượng q chuyển qua tiế diện ngang của dây dẫn, sau thời gian t:

$$q = \left(\frac{j_1 + j_2}{2}\right)St = \frac{10^6}{2}.10^{-6}.5 = 2{,}5C$$

9.8. *Chọn đáp án* A.

Trên cơ sở các phân tích ở trên ta có: $\frac{R_2}{R_1} = \frac{I_1}{I_2} = n$. vì $\frac{R_2}{R_1} = \frac{1+\alpha t_2^0}{1+\alpha t_1^0}$

$$\Rightarrow 1 + \alpha t_2^0 = n(1+\alpha t_1^0) \Rightarrow t_2^0 = \frac{n(1+\alpha t_1^0) - 1}{\alpha}$$

$$\Rightarrow t_2^0 = \frac{12{,}5(1 + 5{,}1.10^{-3}.20) - 1}{5{,}1.10^{-3}} = 1500^0C.$$

9.9. *Chọn đáp án* D.

Từ đẳng thức (1) ta có: $R_1 = (R_{01} + R_{02}) + (R_{01}\alpha_1 + R_{02}\alpha_2)t$

Điện trở của thanh ghép không phụ thuộc nhiệt độ nếu: $R_{01}\alpha_1 + R_{02}\alpha_2 = 0$

Thay R_{01} và R_{02} bằng biểu thức của nó như đã có ở đẳng thức (2) ta có:

$$\frac{\rho_1 l_1 \alpha_1}{S} = -\frac{\rho_2 l_2 \alpha_2}{S} \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{\rho_2\alpha_2}{\rho_1\alpha_1} = 1/44$$

.10. *Chọn đáp án* B.

.11. *Chọn đáp án* A.

.12. *Chọn đáp án* C.

Số điện tử $n = q/e$ trong đó $q = It = jSt \Rightarrow n = jSt/e = 3.10^{21}$ hạt

.13. *Chọn đáp án* A.

áp dụng công thức $R = \rho l/S$ trong đó $l = m/DS$ với $S = \pi d^2/4$

$\Rightarrow R = 10{,}5\Omega$.

.14. *Chọn đáp án* C.

Từ $R = \rho l/S \Rightarrow \rho_1 l_1/S_1 = \rho_2 l_2/S_2 \Rightarrow l_1/l_2 = \rho_2 S_1/\rho_1 S_2$

trong đó $S_1/S_2 = D_2 l_2/D_1 l_1$ thay vào ta suy ra được $l_1/l_2 = 1/4$.

.15. *Chọn đáp án* B.

Cường độ dòng điện trong mạch chính: $I = I_1 + I_2$. Ta có $U = I_1R_1 = I_2R_2$ từ đó $\Rightarrow R_1 = U.R_2/IR_2 - U = 100\Omega$.

.16. *Chọn đáp án* D.

Tính R từ $R = U/I = \rho l/S \Rightarrow \rho = 1{,}1.10^{-6}\Omega m$.

.17. *Chọn đáp án* A.

Ta có $m_1/m_2 = Dl S_1/Dl S_2 = S_1/S_2$. Mặt khác $R_1/R_2 = S_2/S_1 = 1/2$

$\Rightarrow m_1/m_2 = 2$.

.18. *Chọn đáp án* B.

Ta có $R_2 = R_1R/R_1 + R$, điện trở toàn phần mạch điện là $R_3 = R + R_2$. Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch ta xác định được số chỉ vôn kế thay đổi: $U_2 - U_1 = \mathscr{E}/7$.

.19. *Chọn đáp án* C.

Diện tích tiết diện dây sắt: $S_1 = \pi d^2/2$ và của dây đồng: $S_2 = \pi(D^2 - d^2)/4$. Áp dụng với điện trở $R = \rho l/S \Rightarrow$ dây hợp kim tương đương với hai dây trên là $R = R_1R_2/(R_1 + R_2) = 4.l.\rho_1.\rho_2/\pi[\rho_1 D^2 + (\rho_2 - \rho_1)d^2]$

.20. *Chọn đáp án* C.

Áp dụng: $R = R_0(1 + \alpha t)$.

.21. *Chọn đáp án* A.

Áp dụng $R = \rho l/S$ và $\rho = \rho_0(1 + \alpha t) \Rightarrow R_1$ và R_2

$\Rightarrow \Delta R = R_2 - R_1 = l[\rho\alpha(t_2 - t_1)]/S \Rightarrow l = \Delta R.S/\rho\alpha(t_2 - t_1)$.

9.22. *Chọn đáp án* B.

Áp dụng $R_1 = R_0(1 + \alpha t_1)$ và $R_2 = R_0(1 + \alpha t_2) \Rightarrow R_1 = R_2(\frac{1+\alpha t_1}{1+\alpha t_2})$. Mạ khác vì $N = U^2/R_2 \Rightarrow R_2 = U^2/N$ thay vào công thức trên ta có được kế quả.

9.23. *Chọn đáp án* A.

Áp dụng $R = \rho l/S = \rho\ d/S$.

Mặt khác vì $C = \varepsilon S/4\pi d.9.10^9 \Rightarrow d/S = \dfrac{\mathscr{E}}{4\pi.9.10^9 C_0}$.

$$\Rightarrow R = \frac{\rho.\mathscr{E}}{4\pi.9.10^9 C_0}$$

9.24. *Chọn đáp án* A.

Áp dụng $R = \rho l/S$ trong đó $l = V/S = m/DS \Rightarrow R = \rho m/DS^2$.

9.25. *Chọn đáp án* C.

Ta có $U = I.R = I.\rho l/S = I.\rho\pi dn/S = j\rho\pi dn = 6{,}4V$.

9.26. *Chọn đáp án* A.

9.27. *Chọn đáp án* B.

9.28. *Chọn đáp án* A.

9.29. *Chọn đáp án* B.

Nếu chọn cách mắc song song với 2 mạch rẽ đơn giản nhất: điện trở củ một mạch rẽ là 10Ω (chú ý trong cách mắc song song điện trở toàn mạc nhỏ hơn điện trở của mạch rẽ nhỏ nhất). Từ đó ta tính được điện trở củ mạch kia là 15Ω. Như vậy mạch rẽ thứ hai phải gồm 3 điện trở 10Ω mắ hỗn tạp (hai điện trở mắc song song và mắc nối tiếp với điện trở thứ 3) Tổng tất cả là 4 điện trở đã được dùng.

9.30. *Chọn đáp án* C.

9.31. *Chọn đáp án C:*

Theo sơ đồ b ta có $R = R_1 + (R_2R_3/(R_2+R_3) = 11\Omega$

Theo sơ đồ c ta có $R = R_1(R_2 + R_3)/(R_1 + R_2 + R_3) = 4{,}5\Omega$.

9.32. *Chọn đáp án C:*

$R_1 = 5/25.10^{-3} = 200\Omega$; $R_2 = 6/15.10.10^{-3} = 400\Omega$

a) $R = R_1 + R_2 = 200 + 400 = 600\Omega$

b) $R' = (R_1R_2)/(R_1 + R\ ) = 133\Omega$.

9.33. *Chọn đáp án C:*

Từ $\mathscr{E} = IR + Ir \Rightarrow R = (\mathscr{E} - Ir)/I = 3{,}4\Omega$. Do $R = \rho l/S$

Suy ra: $l = RS/\rho = 20m$.

9.34. *Chọn đáp án B:*

$I = U/R = (E.l)/(r.l/S) = ES/r = 2{,}86.10^{-2}$ A.

9.35. *Chọn đáp án B:*

$R_{BD} = R_2(R_3 + R_4)/(R_2 + R_3 + R_4) = 3\Omega$

$R_{AE} = R_{AB} + R_{BD} + R_{DE} = 3V$; $U_{BD} = U_{AE}(R_1 /R_{AE}) = 6(3/6) = 3V$

$\Rightarrow U_{CD} = U_{BD}(R_4/R_{CD}) = 1V$.

21.36. *Chọn đáp án C:*

$\rho_2/\rho_1 = \rho_0(1 + \alpha t_2)/\rho_0(1 + \alpha t_1) \Rightarrow \rho_2/\rho_1 = (1 + \alpha t_2)/(1 + \alpha t_1)$

Vậy $\Rightarrow \rho_2 = 33.10^{-8}\Omega m$.

Bài 10. Định luật Ôm cho đoạn mạch

10.1. *Chọn đáp án* C.

10.2. *Chọn đáp án* D.

10.3. *Chọn đáp án* A.

10.4. *Chọn đáp án* C.

10.5. *Chọn đáp án* C.

Hiệu điện thế U cho bởi vôn kế là:

$$U = I_1R_2 = I_2R_2 \Rightarrow R_1 = \frac{U}{I_1} = \frac{U}{I-I_2} = \frac{R_2U}{IR_2-U} = 20{,}16\Omega$$

Nếu bỏ qua I_2 so với I_1 thì điện trở phải tìm: $R_1' = \frac{U}{I} = 20\Omega$.

Sai số phạm phải khi tính R_1 sẽ là: $\Delta R_1 = R_1 - R_1' = \frac{U}{I - I_2} - \frac{U}{I} = \frac{U}{I}.\frac{I_2}{I_1}$

Nhưng $\frac{U}{I} = R_1'$ và $\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2}$. Vậy sai số tương đối phạm phải là:

$$\frac{\Delta R_1}{R_1} = \frac{R_1'}{R_2} = 0{,}008 = 0{,}8\%.$$

10.6. *Chọn đáp án* B.

Khi các điện trở được mắc nối tiếp, cường độ dòng điện I cho bởi: $I = \frac{U}{R_1 + R_2}$. Khi các điện trở được mắc song song, tổng cường độ dòng điện qua các điện trở là cường độ dòng điện qua điện trở tương đương:

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow I = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} = U\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \Rightarrow R_1 + R_2 = \frac{U}{I} = \frac{120}{3}$$

$$\text{và } \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{I}{U} = \frac{16}{120}$$

Giải hệ phương trình: $R_1 + R_2 = 40$ và $\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{2}{15}$

$$\Rightarrow R_1 = 10\,\Omega;\ R_2 = 30\,\Omega.$$

10.7. *Chọn đáp án* A.

Ta có: $I_1 = I_2 \Rightarrow \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2} \Rightarrow R_2 = \frac{U_2R_1}{U_1} = 20000\Omega$.

10.8. *Chọn đáp án* C.

Ta có: $I_0 = I_1 + I_2$ và $U_0 = U_1 + U_2 + U_3$. Muốn tính $U_{AC} = U_1 + U_2$ theo U_0, chúng ta phải tính U_3 trên đoạn mạch chính CD. Vận dụng định luật Ôm cho đoạn mạch ta có: $I_0 = \dfrac{U_0}{R_1 + \dfrac{(R_2 + R_3)R_4}{R_2 + R_3 + R_4}}$. Hai nhánh BCD và BR_4D mắc song song, ta có: $U_2 + U_2 = U_4$; $I_0 = I_1 + I_2$ (trong đó: $U_2 = I_1R_2$; $U_3 = I_1R_3$; $U_4 = I_2R_4$)

Từ các biểu thức trên, ta có thể tính I_1, I_2 theo I_0. Thay vào biểu thức của U_3 ta có: $U_3 = I_1R_3$ (với $I_1 = \dfrac{I_0R_4}{R_2 + R_3 + R_4}$; $U_3 = \dfrac{I_0R_3R_4}{R_2 + R_3 + R_4}$)

Thay giá trị I_0 tính từ biểu thức (3) vào biểu thức (4) ta có biểu thức của U_3. Từ biểu thức (2) ta tính được $U_1 + U_2$ theo các đại lượng đã cho:

Nhưng $U_1 + U_2 = U_{ac}$. Thay U_{ac} vào (1 ta tính được điện tích q trên bản tụ điện:

$$q = CU_0 \cdot \frac{R_2R_4 + R_1(R_2 + R_3 + R_4)}{R_1R_4 + (R_1 + R_4)(R_2 + R_3)}$$

10.9. *Chọn đáp án* D.

10.10. *Chọn đáp án* A.

Gọi số phần là n ta có: $r = R/n \Rightarrow R_{td} = r/n = R/n^2$. Theo đề bài có $R = 36\Omega$ và $R_{td} = 1\Omega \Rightarrow n = 6$.

10.11. *Chọn đáp án* C.

Gọi điện trở của hai cung là R_1 và $R_2 \Rightarrow R_{td} = R_1R_2/R_1 + R_2)$. Với $R_1 + R_2 = R_0 = nR$ từ đó ta có thể xác định được $R_1/R_2 = 1{,}25$.

10.12. *Chọn đáp án* D.

Xét những điểm có điện thế bằng nhau C, D ⇒ không có dòng chạy qua CD vẽ lại hình ta có thể dễ dàng xác định được $R_{AB} = (3/2)\,r$

0.13. *Chọn đáp án* B.

Vì điện thế tại C và D bằng nhau nên không có dòng qua G. Nhập C và D làm 1 ta có $U_{AD} = I_1 r = I_2\rho l_1/S$ và $U_{DB} = I_1 R = I_2\rho l_2/S \Rightarrow r = Rl_1/l_2 = 13\Omega$

0.14. *Chọn đáp án* A.

Gọi điện trở tương đương của V_1 phần biến trở ab là R_1 ta có:

$R_1 = \dfrac{r_1(R/2)}{r_1 + R/2} = \dfrac{r_1 R}{2r_1 + R}$. Tương tự điện trở tương đương R_2 vủa V_2 và bc là $R_2 = \dfrac{r_2 R}{2r_2 + R} \Rightarrow I = \mathscr{E}/(R_1 + R_2)$. từ đó suy ra U_1 và U_2.

0.15. *Chọn đáp án* B.

Nên chọn theo nguyên tắc: Khi mắc song song thì điện trở tương đương nhỏ hơn điện trở nhỏ nhất và khi mắc nối tiếp thì điện trở lớn hơn điện trở lớn nhất. Theo như thế thì không có cách mắc nào cho điện trở $R = 2{,}5\Omega$ cả.

0.16. *Chọn đáp án* D.

Áp dụng công thức $I_0 = U/R_1 + R_v$.

0.17. *Chọn đáp án* A.

Điện trở tổng của R, g, s là $R + s.g/s + g$. Để kim điện kế không thay đổi khi tăng hiệu điện thế lên n lần (nghĩa là tăng chia độ lên n lần) thì phải mắc thêm điện trở phụ có giá trị (n – 1) lần lớn hơn trước đây:

$R_{ph} = 9(R + s.g/s + g)$. Như vậy $R_{th} = R_{ph} + R = 10R + 9s.g/(s + g)$.

0.18. *Chọn đáp án* C.

Muốn đo hiệu điện thế cao hơn phải mắc thêm điện trở phụ R_2. Khi đó hiệu điện thế trên R_2 sẽ là: $U_2 = U - U_1 \Rightarrow R_2 = (U - U_1)/I_1$.

0.19. *Chọn đáp án* D.

Hiệu điện thế $U = I\,(R_{ph} + R) \Rightarrow R_{ph}$

0.20. *Chọn đáp án* C.

Khi mắc thêm R_1 thì dòng qua R_1 là $I_1 \Rightarrow U = U_1 + I_1R_1 = U_1(1 + R_1/R)$

Lí luận tương tự ta có: $U = U_2 + I_2R_2 = U_2(1 + R_2/R) \Rightarrow R_2$

0.21. *Chọn đáp án* A.

Có thể xem mạch điện của thành phố như bộ nguồn có điện trở trong rất nhỏ với điện trở của vôn kế, vì vậy số chỉ U = 125V của vôn kế khi mắc trực tiếp vào lưới điện có thể xem là suất điện động của bộ nguồn. Vì sđđ này không phụ thuộc vào điện trở mạch ngoài nên $U = I_1R_1 + I_1R$,

với $I_1 = U_1/R \Rightarrow R_1 = (U - U_1)/U_1\,R$.

0.22. *Chọn đáp án* C.

Khi mắc sơn thì dòng cực đại sẽ là 20A. Vậy dòng qua sơn là 18A. Hiệ điện thế hai đầu sơn sẽ là: $U_s = I_s . s = 9V$. Hiệu điện thế hai đầu điện tr phụ $U_{ph} = I. R_{ph} = U - U_s = 211V \Rightarrow R_{ph} = U_{ph}/I$

10.23. *Chọn đáp án* B.

Xác định $U_1 = 40V$, cường độ dòng qua mạch $I_1 = U_1/R_1 = 0{,}2A$. Điện tr tương đương R_2 và vôn kế là: $R_3 = U_2/I = R_2R_v/R_2 + R_v \Rightarrow R_v = 4000\Omega$.

10.24. *Chọn đáp án* C.

Khi vôn kế mắc nối tiếp với điện trở $R = 7000\Omega$, hiệu điện thế hai đâu là: $70V \Rightarrow I = 0{,}01A \Rightarrow R_V = U_v/I = 5000V$. Khi điện trở mắc nối tiếp vớ vôn kế $R = 35000\Omega \Rightarrow U_v/U_R = 5000/35000 = 1/7 \Rightarrow U_v = U/8$.

10.25. *Chọn đáp án* B.

Theo cách mắc trên ta có: $I_2R_2 = I_3R_3 \Rightarrow I_2 = I_3R_3/R_2$ Vậy $\mathscr{E} = I_2R_2 + I_1R$ trong đó $I_1 = I_2 + I_3$

10.26. *Chọn đáp án* B.

Gọi I_1 và I_2 là cường độ dòng qua vôn kế và $R_2 \Rightarrow I = I_1 + I_2$ và I_1R_1 = I_2R_2 trong đó $R_1 = r_1 + 2r_2 \Rightarrow I_1 = I.R_2/(r_1 + 2r_2 + R_2)$

vậy số chỉ của vôn kế $U_1 = I_1r_1$

10.27. *Chọn đáp án* C.

Vì sơn mắc song song với điện trở R_A nên: $I_AR_A = I.s$

$\Rightarrow s = I_AR_A/I_s = I_AR_A/(I - I_A) = 0{,}05\Omega$.

10.28. *Chọn đáp án* D.

Trước khi mắc sơn $I = \mathscr{E}/(R_a + r) \Rightarrow R_a = (\mathscr{E} - Ir)/I$. Điện trở của ampe k sau khi mắc sơn: $R = R_a.s/R_a + s \Rightarrow I_1 = \mathscr{E}/(R + r)$. Hiệu điện thế trên cũng là hiệu điện thế trên ampe kế $U = I_1R = R\mathscr{E}/(R + r)$ và cường đ dòng điện qua Ampe kế: $I_a = U/R_a = \mathscr{E}.s.I/\mathscr{E}(s + r) - Ir^2$.

10.29. *Chọn đáp án* C.

10.30. *Chọn đáp án* A.

Cường độ dòng điện lớn nhất mà ampe kế chịu được: $I_a = Na$. N là đ chia trên khung. Muốn đo được dòng vượt qua I_a ta phải mắc thêm sơn. $= I_aR_a/(I - I_a) = NaR_a/(I - Na)$.

10.31. *Chọn đáp án* A.

Điện trở của dây đồng: $R = 4\rho l/\pi d^2 \Rightarrow$ điện trở tương đương $R_0 = RR_a/(R - R_a)$. Vì dây đồng mắc song song với ampe kế nên: $IR_0 = I_aR_a \Rightarrow I = I_aR_a/R_0 = I_a(1 + \pi d^2R_a/4\rho l)$.

10.32. *Chọn đáp án* D.

Ta có $I = I_1 + I_2$ trong đó $I_1 = U_v/R_v$ và $I_2 = U_v/(I/2) \Rightarrow I = U/(R/2$ $(R_vR/2) / (R_v + R/2)$. Từ đó ta có được U_v.

10.33. *Chọn đáp án A:*

a) $R_{AD} = R_1 + R_2 + R_3.R_4/(R_3 + R_4) = R + R + R/2 = 15\Omega$ từ đó ta có $I_3 = I/2 = U/2R_{AD} = 0,2A$.
b) Do $V_C = V_A$ và $V_B = V_D$ nên có bốn điện trở được mắc song song giữa A và D $\Rightarrow$ khi đó $I_3 = U/R_3 = 1A$.
c) Khi khoá K_1 đóng, R_1 và R_2 bị nối tắt, $V_c = V_A$ mạch ngoài chỉ còn R_3 mắc song song với R_4 và vào hai cực của nguồn có hiệu điện thế $U = 6V$. Vậy $I_3 = U/R_3 = 1A$.
d) Khi khoá K_2 đóng: $V_B = V_D$ không có dòng điện qua R_3 vì vậy $I_3 = 0$.

10.34. *Chọn đáp án A:*
a) Do $R_1/R_2 = R_3/R_4$ nên $V_p = V_Q$ ta có mạch cầu cân bằng nên không có dòng chạy qua R_5. Ta có thể bỏ qua R_5 mà không ảnh hưởng gì đến các dòng điện chạy qua các điện trở khác. Từ đó ta tính được:

$$R_{MN} = R = (R_1 + R_2).(R_3 + R_4)/\ (R_1 + R_2)+(R_3 + R_4) = 13,3\Omega$$

b) Đoạn mạch giữa P và Q gồm 3 nhánh mắc song song nên:
$1/R_{PQ} = 1/R' = 1/R_5 + 1/(R_1 + R_3) + 1/(R_2 + R_4) = 3/30 \Rightarrow R' = 10\Omega$.

10.35. *Chọn đáp án C:*
Khi điện kế chỉ số 0 (mạch cầu cân bằng) thì $V_c = V_A$ ta có:

$$U_{MC}/U_{MN} = U_{MC}/(U_{MC} + U_{CN}) = R_{MC}\ /(R_{MC} + R_{CN}) = 2/3$$

$\Rightarrow U_{MC}/U_{MN} = U_{MC}/(U_{MC} + U_{CN}) = R_{MC}\ /(R_{MC} + R_{CN})$
$= (2d - x)/[(2d - x)] + x = 2/3$. Vậy $x = 2d/3 = 1.1,2/3 = 0,8$ km.

10.36. *Chọn đáp án C:*
Điện kế đo được dòng điện lớn nhất $I_g = 100.10.10^{-6} = 1mA$. Để đo cường độ dòng điện tới 1A cần mắc song song với điện kế một điện trở nhỏ (sơn) s sao cho dòng qua sơn là $I_s = I - I_g = 999mA$. Do $I_s\ /\ I_g = g/s$ nên $s = gI_g/I_s = 0,1001\ \Omega$.

10.37. *Chọn đáp án A:*
a) Điện kế có thể đo được hiệu điện thế lớn nhất: $U_g = r.I_g = 0,1$ V. Để đo được hiệu điện thế $U = 100V$ cần mắc nối tiếp với điện kế một điện trở phụ R sao cho độ giảm thế trên điện trở R đó là: $U_R = 100 - 0,1 = 99,9V$.
Do $U_R/U_g = R/g \Rightarrow R = gU_R/U_g = 99900\Omega$
b) Điện trở của vôn kế: $R_V = g + R = 100000\Omega$.

10.38. *Chọn đáp án C:*
a) Cần dùng sơ đồ a vì với R_1 (cỡ Ω) khá nhỏ so với điện trở R_V của vôn kế (cỡ vài chục ngàn Ω) vì vậy cường độ dòng điện qua vôn kế nhỏ không đáng kể, có thể coi số chỉ của ampe kế bằng cường độ dòng điện qua $R_1 \Rightarrow U/I$ xấp xỉ R_1.
b) Cần dùng sơ đồ b vì R_2 rất lớn so với điện trở R_A của ampe kế thì $U/I = R_2 + R_A$ xấp xỉ bằng R_2.

10.39. *Chọn đáp án D.*

Khi dịch chuyển con chạy về bên phải thì điện trở của biến trở giảm nê R_{AB} giảm. Cường độ dòng điện I_1 qua $Đ_1$ là $I = U/(R_{AB} + r)$ sẽ tăng làn cho đèn $Đ_1$ sáng thêm. Do I_1 tăng nên $U_{AB} = (\mathscr{E} - I_1 r)$ giảm đi và U_{AC} I_1R_1 tăng lên. Khi đó $U_{CB} = U_{AB} - U_{AC}$ giảm đi làm cho I_2 giảm và đèn Đ bớt sáng. Do $I_3 = (I_1 - I_2)$ nên khi I_1 tăng và $I_{2=\text{ giảm}}$ thì I_3 tăng và đèn Đ sáng thêm lên.

Bài 11. Nguồn điện – Định luật Ôm đối với các loại mạch điện

11.1. *Chọn đáp án* D.

11.2. *Chọn đáp án* D.

11.3. *Chọn đáp án* B.

11.4. *Chọn đáp án* C.

11.5. *Chọn đáp án* B.

11.6. *Chọn đáp án* B.

11.7. *Chọn đáp án* B.

11.8. *Chọn đáp án* B.

11.9. *Chọn đáp án* A.

11.10. *Chọn đáp án* A.

11.11. *Chọn đáp án* A.

11.12. *Chọn đáp án* C.

Cường độ dòng điện qua mỗi bóng đèn $I_0 = \frac{U_0}{R}$, vì vậy cường độ dòn điện chạy qua dây dẫn nối điện trở R_1 sẽ là: $I = nI_0 = n\frac{U_0}{R}$. Hiệu điện th trên hai cực của nguồn U: $U = U_0 + U_1 = U_0\left(1 + \frac{nR_1}{R}\right) \Rightarrow U = 293V$

$\Rightarrow \mathscr{E} = U + Ir = 308V$.

11.13. *Chọn đáp án* A.

Hiệu điện thế giữa hai bản cực tụ điện là: $U_C = \frac{q}{C} = I\frac{r}{2}$ (2) (I là cườn độ dòng điện trong mạch chính và $\frac{r}{2}$ là điện trở tương đương của mạc rẽ gồm hai điện trở r (giống nhau) mắc song song). Từ biểu thức (2) t có: $I = \frac{2q}{rC}$

Thay $I = \dfrac{2q}{rC}$ vào (1) $\Rightarrow \mathscr{E} = \dfrac{2q}{rC}R + \dfrac{q}{C} = \dfrac{q}{C}\left(\dfrac{2R}{r} + 1\right) = 110\,R = 110V$

11.14. *Chọn đáp án* C.

Khi mắc nguồn điện thành bộ theo kiểu hỗn hợp ta có: $I = \dfrac{n\mathscr{E}}{(R + nr/m)}$

Với $R = \rho\dfrac{l}{S} \Rightarrow I = \dfrac{n\mathscr{E}}{\rho\dfrac{l}{S} + \dfrac{nr}{m}} = 0{,}26A$. Cường độ dòng điện I_1 chạy qua một dây hay qua một nguồn: $I_1 = \dfrac{I}{5} = 0{,}052A$. Vì vậy, hiệu điện thế trên mỗi điện trở trong của nguồn sẽ là: $U_r = I_1 r = 0{,}052.0{,}1 \approx 0{,}005V$

11.15. *Chọn đáp án* A.

Ta có: $U_1 = \dfrac{\mathscr{E}_1 + \mathscr{E}_2}{R + r_1 + r_2}r_1 = \dfrac{1{,}6 + 2}{6 + 0{,}3 + 0{,}9}0{,}3 = 0{,}15V$

$$U_2 = \frac{\mathscr{E}_1 + \mathscr{E}_2}{R + r_1 + r_2}r_2 = \frac{1{,}6 + 2}{6 + 0{,}3 + 0{,}9}0{,}9 = 0{,}45V$$

11.16. *Chọn đáp án* B.

Phân tích đề ra ta có: $\mathscr{E}_1 + Ir_1 = \mathscr{E}_2 - Ir_2$. Hay: $I = \dfrac{\mathscr{E}_2 - \mathscr{E}_1}{r_1 + r_2}$

$\Rightarrow U_1 = \mathscr{E}_1 + Ir_1 = \mathscr{E}_1 + \dfrac{\mathscr{E}_2 - \mathscr{E}_1}{r_1 + r_2}.r_1 \Rightarrow U = U_1 = 1{,}5 + \dfrac{2 - 1{,}5}{0{,}5}.0{,}2 = 1{,}7V$

11.17. *Chọn đáp án* A.

Theo định luật Jun thì $Q = R_1\mathscr{E}^2t/(R_1 + r) = R_2t\mathscr{E}^2/(R_2 + r)^2$

$\Rightarrow R_1/(R_1 + r)^2 = R_2/(R_2 + r)^2 \Rightarrow r^2 = 36 \Rightarrow r = 6$. Từ $Q = R_1t\,\mathscr{E}^2/(R_1 + r)^2$ ta có $192 = 1.5.60.\mathscr{E}^2/(4 + 6)^2 \Rightarrow \mathscr{E}^2 = 16 \Rightarrow \mathscr{E} = 4$ V.

11.18. *Chọn đáp án* A.

11.19. *Chọn đáp án* A.

11.20. *Chọn đáp án* A.

Hiệu điện thế mạch ngoài $U = IR$ trong đó $I = \mathscr{E}/(R + r)$.

11.21. *Chọn đáp án* B.

Từ định luật Ôm $I = \mathscr{E}/(R + r) \Rightarrow I_1 = \mathscr{E}/(R/3 + r) = 3I\mathscr{E}/(\mathscr{E} + 2Ir)$.

11.22. *Chọn đáp án* D.

Từ $I = \mathscr{E}/(R + r)$ và $U = I.R = \mathscr{E}R/(R + r)$.

11.23. *Chọn đáp án* C.

Cường độ dòng qua sợi đốt: $I = \mathscr{E}/(R_1 + R_2 + r) = 65mA$.

11.24. *Chọn đáp án* B.

Điện trở sợi đốt: $R_1 = U/I$. Khi có điện trở phụ R_1 thì: $I = \mathscr{E}/(R_1 + R_2 + r)$ Vậy $\Rightarrow R_1 = (\mathscr{E} - U - Ir)/I$.

11.25. *Chọn đáp án* C.

Hiệu điện thế mạch ngoài: $U = I(R_1 + R_2)$ trong đó $R_1 = \rho l/S$. Áp dụng định luật Ôm toàn mạch: $I = \mathscr{E}/(R_1 + R_2 + r) \Rightarrow R_2 = Ur/(\mathscr{E} - U) - 4\rho l/\pi d^2$.

11.26. *Chọn đáp án* A.

Khi dòng điện cường độ I qua vôn kế, số chỉ của vôn kế là U giữa hai đầu điện trở của vôn kế: $I = \mathscr{E}/(R_V + r)$ và $U = IR_V \Rightarrow R_V = Ur/(\mathscr{E} - U)$.

11.27. *Chọn đáp án* D.

Hiệu điện thế hai cực bộ nguồn là hiệu điện thế mạch ngoài: $U = IR$. trong đó $I = \mathscr{E}/(R + r)$ và $r = R(\mathscr{E} - U)/U$

11.28. *Chọn đáp án* A.

Áp dụng: $I = \mathscr{E}/(R_1 + R_2 + r)$; $U_2 = IR_2$ và $U_1 = IR_1$. Từ những biểu thức trên ta có: $R_1 = \mathscr{E}R_2 - U_2(R_2 + r)/U_2$. và $U_1 = IR_1 = \mathscr{E}R_2 - U_2(R_2 + r)/R_2$.

11.29. *Chọn đáp án* A.

Cường độ điện trường: $E = U/d$ và hiệu điện thế $U = IR = R\mathscr{E}/(R + r)$ $\Rightarrow \mathscr{E} = (R + r).Ed/R$

11.30. *Chọn đáp án* A.

Hiệu điện thế hai đầu của tụ: $U = IR_2 = R_2\mathscr{E}/(R + r)$

11.31. *Chọn đáp án* A.

11.32. *Chọn đáp án* B.

Gọi U_1 và U_2 là hiệu điện thế giữa hai cực bộ nguồn trong hai trường hợp ta có: $U_1 = I_1R_1 = R\mathscr{E}/(R + r)$ và $U_2 = I_2R/2 \Rightarrow R = r(2U_2 - U_1)/(U_1 - U_2)$

11.33. *Chọn đáp án* B.

Hiệu điện thế giữa hai đầu R_2 là: $U = IR_0$ trong đó $I = \mathscr{E}/(R_1 + R_0 + r)$. Trong đó R_0 là điện trở tương đương của R_2 và R: $R_0 = R_2R/(R_2 + R)$ $\Rightarrow R = 2050\Omega$, từ đó $\Rightarrow I = I_2 + I_0$ và $U = I_0R = I_2R_2$ và $\mathscr{E} = U + IR_1 + Ir$.

11.34. *Chọn đáp án* B.

Vẽ lại sơ đồ tương đương từ đó ta có: $R = 2R_1 + R_2/2$ với $R_1 = \rho a/s$ và $R_2 = \rho\pi a/S$ và $I = \mathscr{E}/(R + r) \Rightarrow U = I.R_2/2 = \mathscr{E}R_2/(4R_1 + R_2 + 2r)$

11.35. *Chọn đáp án* C.

Khi có mắc R_2 thì $R = R_1R_2/(R_1 + R_2)$, cường độ trong mạch chính $I = \mathscr{E}/(R + r)$.Hiệu điện thế mạch ngoài: $U = IR = \mathscr{E}R_1R_2/(R_1R_2 + r(R_1 + R_2)$.

Cường độ dòng qua R_1: $I_1 = U/R_1 = \mathscr{E}R_2/(R_1R_2 + r(R_1 + R_2)$. Sau khi bỏ R_2 điện trở mạch ngoài chỉ còn $R_1 \Rightarrow I' = \mathscr{E}/(R_1 + r)$

$\Rightarrow I_1/I_2 = (R_1 + r)R_2/(R_1R_2 + r(R_1 + R_2)$.

11.36. *Chọn đáp án* B.

Khi con chạy ở a: $R_0 = R_1R'_3/(R_1 + R'_3)$ trong đó $R'_3 = R_3/2$.

Khi con chạy ở b thì điện trở tương đương: $R = R_1R_2/(R_1 + R_2)$

Số chỉ vôn kế trong trường hợp thứ nhất: $U_0 = I_0R_0$ và $I_0 = \mathscr{E}/(R_2 + R_0 + r)$

Trong trường hợp thứ hai: $U = IR$ và $I = \mathscr{E}/(R + R_2 + r) \Rightarrow I/I_0 = (R_0 + R_2 + r)/(R + R_2 + r)$ và $U = U_0IR/I_0R_0 = U_0(R_0 + R_2 + r).R/(R + R_2 + r)R_0$

11.37. *Chọn đáp án* C.

Cường độ dòng $I_1 = 4A \Rightarrow I_2 = I_1/2 = 2A$. Ta sử dụng: Khi 6 điện trở mắc song song từng đôi một thì: $R = 3r/2 + r_1$ và $\mathscr{E} = 2IR$ (2I là cường độ dòng trong mạch chính). Khi một điện trở bị đứt $R' = 2r/2 + r_1 + r = 2r + r_1$ khi đó $I_1 = \mathscr{E}/R = 4A$ và $I_2 = 2A$.

11.38. *Chọn đáp án* C.

Điện trở R_2 mắc nối tiếp với đoạn mạch AB gồm R_1 và R_2 mắc song song

11.39. *Chọn đáp án* A.

Gọi điện trở mạch ngoài là R_0 ta có $R_0 = R + R_3$ trong đó $R_3 = R_1R_2/R_1 + R_2$ và $R_2 = R + R_1$

$\Rightarrow$ Cường độ $I = \mathscr{E}/(R_0 + r) = \mathscr{E}(R + 2R_1)/(R + r)(R + 2R) + R(R + R_1)$

11.40. *Chọn đáp án* D.

Áp dụng: $I_1 = \mathscr{E}/(R_1 + r)$ và $I_2 = \mathscr{E}/(R_2 + r)$

11.41. *Chọn đáp án* B.

$\mathscr{E} = U_1 + I_1r = U_1 + U_1/R_1$ và $\mathscr{E} = U_2 + I_2r = U_2 + rU_2/R_2) \Rightarrow r = 1\Omega$

11.42. *Chọn đáp án* C.

Khi mắc ampe kế vào mạch: $I_1 = \mathscr{E}/(R_1 + r)$. Khi mắc vôn kế vào mạch ta có: $I_2 = \mathscr{E}/R_1 + r$ và hiệu điện thế $U = I_2R_2 = R_2\mathscr{E}/R_1 + r$, từ đó ta tính được r, $\mathscr{E}$. Cường độ ngắt mạch khi $I = \mathscr{E}/r = I_1U(R_2 - R_1)/R_2(U - I_1R_1)$

11.43. *Chọn đáp án* D.

11.44. *Chọn đáp án* A.

Trong quá trình nạp điện dòng điện chạy qua acquy từ cực dương sang cực âm với hiệu điện thế $U = I(R + r) + \mathscr{E} \Rightarrow I = U - \mathscr{E}/R + r$. Và hiệu điện thế trên các cực của acquy $U_1 = Ir + \mathscr{E}$

11.45. *Chọn đáp án* A.

Khi có điện trở C thì R_{ng} giảm do đó số chỉ của A_1 tăng lên. Nhưng khi đó, hiệu điện thế mạch trong lại tăng: $U_{ng} = \mathscr{E} - U_{tr}$.

11.46. *Chọn đáp án* C.

Khi dòng điện qua điện kế bằng 0 thì hiệu điện thế giữa hai điểm a và b cũng bằng 0. Hiệu điện thế trên điện trở R_1 cũng bằng hiệu điện thế trên R_3, nghĩa là $I_1R_1 = I_3R_3 \Rightarrow U = I_3(R_3 + R_4) = I_1R_1(R_3 + R_4)/R_3$.

11.47. *Chọn đáp án* A.

11.48. *Chọn đáp án* A.

11.49. *Chọn đáp án* C.

11.50. *Chọn đáp án* C.

11.51. *Chọn đáp án* A.

11.52. *Chọn đáp án* A.

11.53. *Chọn đáp án* A.

11.54. *Chọn đáp án D*.

11.55. *Chọn đáp án D*.

11.56. *Chọn đáp án B*.

11.57. *Chọn đáp án D:*

Từ $U_1 = \mathscr{E} - I_1r$ và $U_2 = \mathscr{E} - I_2r \Rightarrow r = (U_1 - U_2)/(I_2 - I_1) = 2\Omega$.và $\mathscr{E} = U_1 + I_1r = 6V$. Từ $U_1 = I_12R \Rightarrow R = U_1/2I_1 = 5\Omega$.

11.58. *Chọn đáp án A:*

Công suất toả nhiệt P tỉ lệ nghịch với R (vì $P = U^2/R$)

a) Bếp điện gồm hai dây xoắn mắc nối tiếp có điện trở lớn gấp 2 lần của bếp chỉ có một dây do đó có công suất toả nhiệt $P = U^2/R$ nhỏ hơn hai lần và bằng 800/2 = 400Ω.

b) Bếp điện gồm 2 dây xoắn mắc song song có điện trở nhỏ hơn 2 lần bếp ch có một dây xoắn. Vậy công suất toả nhiệt lớn hơn hai lần và bằng 1600Ω

11.59. *Chọn đáp án C:*

Theo định luật Ôm ta có: $I = n\mathscr{E}/(R + nr/m) = nm\mathscr{E}/(mR + nr)$. Đèn sáng bình thường khi I = 3A và R = 6V/3A = 2Ω. Từ đó ta có: 3 = nm1,5/(2m + 0,5r)n = 4m/(m − 1). Với m = 5 thì 5 đèn sáng bình thường với hiệu suất là: H = R/(R + nr/m) = 0,8 = 80%. Đây là trường hợp bộ pin có hiệu suất thắp sáng lớn nhất (với n = 6) thì n nhỏ hơn 5 và không phải số nguyên, không thể có bộ pin gồm một số pin không nguyên pin mắc nối tiếp với nhau).

Vậy chỉ có cách mắc n = 5 pin nối tiếp và m = 5 dãy như vậy song song.

11.60. *Chọn đáp án A:*

Đèn A và đèn B sáng bình thường khi hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch chứa mỗi đèn đều bằng 110V. Khi đó cường độ dòng điện qua đèn B là I_B = 100W/110V = 10/11 (A) và qua đèn A là I_A = 6/11(A).

a) Vì cường độ dòng trong mạch mắc nối tiếp thì bằng nhau nên đoạn mạch chứa A phải có thêm một nhánh rẽ có điện trở R sao cho $I_R = (10/11) - (6/11) = 4/11$ (A). Vậy $R = 110/(4/11) = 302\Omega$.

b) Khi hai đèn mắc song song vào hiệu điện thế định mức 110V thì tổng các cường độ dòng điện qua hai đèn là $I = (10/11) + (6/11) = 16/11$ (A). đoạn mạch gồm hai đèn song song này cần được mắc nối tiếp với điện trở R' sao cho độ giảm thế trên điện trở đó là $IR' = 220V - 110V = 110V$.

$$\Rightarrow R' = 76\Omega.$$

Bài 12. Các cách ghép nguồn điện

12.1. *Chọn đáp án* B

12.2. *Chọn đáp án* D

12.3. *Chọn đáp án* A.

Cường độ dòng điện chạy trong mạch: $I = 2\mathscr{E}/(R + r_1 + r_2)$

Hiệu điện thế trên hai cực: $U_1 = \mathscr{E} - Ir_1$ và $U_2 = \mathscr{E} - Ir_2$. Giải các phương trình trên ta thu được $R = r_1 - r_2 = 0{,}2\Omega$. Khi $U_2 = 0$ nếu giải hệ phương trình ta thu được $R < 0$ và nghiệm này không được chấp nhận.

12.4. *Chọn đáp án* B.

Cường độ dòng điện trong mạch $I = (\mathscr{E}_1 + \mathscr{E}_2)/r_1 + r_2$

Hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn: $U = \mathscr{E}_1 - Ir_1 = (\mathscr{E}_1 r_2 - \mathscr{E}_2 r_1)/(r_1 + r_2)$

$U = 0$ nếu như $\mathscr{E}_1 r_2 = \mathscr{E}_2 r_1$ hay $\mathscr{E}_2/\mathscr{E}_1 = r_2/r_1$.

12.5. *Chọn đáp án* D.

Gọi R là điện trở tương đương của R_1, R_2, R_3

$R = R_1R_2R_3/(R_2R_3 + R_1R_3 + R_1R_2)$

$\Rightarrow\ I = 2\mathscr{E}/ R + r_1 + r_2$.

Mặt khác, ta có: $U = \mathscr{E} - Ir_1 = 0$ nên $I = \mathscr{E}/r_1 \Rightarrow R = r_1 - r_2$

12.6. *Chọn đáp án* B.

Các nguồn điện trong mạch mắc theo kiểu xung đối. Vì $\mathscr{E}_2 > \mathscr{E}_1$ nên cường độ dòng điện chạy từ cực dương của nguồn $\mathscr{E}_2$. Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch, ta có: $I(R_1 + R_2) = \mathscr{E}_2 - \mathscr{E}_1$. $\Rightarrow I = \mathscr{E}_2 - \mathscr{E}_1 / R_1 + R_2$. Hiệu điện thế U giữa hai điểm A và B:

$$U = \mathscr{E}_1 + IR_1 = \mathscr{E}_2 - IR_2 = (\mathscr{E}_2R_2 + \mathscr{E}_1R_1)/(R_1 + R_2)$$

12.7. *Chọn đáp án* B.

Cường độ dòng điện trong mạch chính: $I = 2\mathscr{E}/(R + r_1 + r_2)$ ở đây R là điện trở tương đương: $R = R_1R_2R_3/(R_2R_3 + R_1R_3 + R_1R_2)$

Hiệu điện thế giữa hai cực của máy phát thứ nhất và thứ hai:

$U_1 = \mathscr{E} - Ir_1$ và $U_2 = \mathscr{E} - Ir_2$.

12.8. *Chọn đáp án* A.

Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch: $I = \mathscr{E} / (R + r)$
trong đó $\mathscr{E} = \mathscr{E}_1 + \mathscr{E}_2 + \mathscr{E}_3$ và $r = r_1 + r_2 + r_3$. Hiệu điện thế $U = \mathscr{E} - Ir$.
Hiệu điện thế trên hai cực của bộ nguồn bằng hiệu điện thế mạch ngoài $U = U_1 + U_2 + U_3 = 2V$. Hiệu điện thế U_3 có giá trị âm vì $Ir_3 > \mathscr{E}_3$. Cường độ dòng điện bằng tổng các suất điện động chia cho điện trở toàn mạch.

12.9. *Chọn đáp án* C.

Hiệu điện thế giữa hai cực của bộ acquy: $U = n\mathscr{E} - Inr \Rightarrow n = U/(\mathscr{E} - Ir)$

12.10. *Chọn đáp án* A.

Hiệu điện thế nạp U của lưới điện bằng: $U = n\mathscr{E} + I(nr + R)$. Khi nạp điện cho acquy, dòng điện nạp I chạy từ cực dương sang cực âm của ácquy:

$I = (U - n\mathscr{E})/ nr + R$.

12.11. *Chọn đáp án* A.

Chọn một chiều dòng điện ta có hiệu điện thế mạch ngoài:

$U = IR = \mathscr{E}_1 - I_1r = \mathscr{E}_2 - I_2r$ (với $I = I_1 + I_2$)

$\Rightarrow I = (\mathscr{E}_1 + \mathscr{E}_2)/(2R + r)$; $I_1 = [(R + r)\mathscr{E}_1 - R\mathscr{E}_2]/r(R + r)$ và $I_2 = I - I_1$.

Nếu $I_1 < 0$ điều đó có nghĩa là cường độ dòng điện chạy ngược chiều

12.12. *Chọn đáp án* D.

Khi mắc các ắcquy nối tiếp, cường độ dòng điện qua R: $I = n\mathscr{E}/(R + nr)$

Khi mắc các ắc-quy song song thì: $I_2 = \mathscr{E}/(R + r/n)$. Cân bằng hai biểu thức trên ta có $n(R - r) = R - r$ như vậy nếu R khác 0 thì $n = 1$. Điều đó có nghĩa là bài toán không thoả mãn mọi giá trị bất kì của điều kiện bài toán.

Khi $R = r$ thì $R - r = 0$ bài toán có nghiệm thoả mãn với mọi n.

12.13. *Chọn đáp án* A.

Vôn kế mắc ở hai cực của bộ nguồn sẽ chỉ hiệu điện thế mạch ngoài.

Trường hợp thứ nhất: $U_1 = I_1R = n\mathscr{E}R/(R + nr)$

Trường hợp thứ hai: $U_2 = I_2R = \mathscr{E}R/ (R + r/n)$

$\Rightarrow U_1/U_2 = I_1/I_2 = (nR + r)/(R + nr)$.

12.4. *Chọn đáp án* B.

Các nguồn điện được ghép hỗn tạp: $I = n\mathscr{E}/(R + nr/m)$.

12.15. *Chọn đáp án* B.

12.16. *Chọn đáp án* C.

12.17. *Chọn đáp án* A.

Bài 13. Công và công suất của dòng điện Tác dụng nhiệt của dòng điện

13.1. *Chọn đáp án* B.

13.2. *Chọn đáp án* C.

13.3. *Chọn đáp án* B.

13.4. *Chọn đáp án* C.

13.5. *Chọn đáp án* D.

Áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch đối với trường hợp trước và sau khi tăng điện trở mạch ngoài, ta có:

$$\mathscr{E} = I_1(R + r) \text{ và } \mathscr{E} = I_2(2R + r) \Rightarrow I_1(R + r) = I_2(2R + r)$$

Theo đầu bài, khi tăng điện trở thì hiệu điện thế mạch ngoài tăng lên 10%

nghĩa là: $I_2 2R = I_1R + 0{,}1.I_1R = 1{,}1I_1R \Rightarrow I_2 = \dfrac{1{,}1.I_1R}{2R} = 0{,}55I_1$

Khi đó: $I_1(R + r) = I_2(2R + r) = 0{,}55I_1(2R + r) \Rightarrow 0{,}45r = 0{,}1R$

$$\Rightarrow \frac{r}{R} = \frac{10}{45} = 0{,}22 \Rightarrow H = \frac{1}{1 + \dfrac{r}{R}} = \frac{1}{1 + 0{,}22} = 0{,}82.$$

13.6. *Chọn đáp án* C.

Theo phân tích trên ta có: $R = \dfrac{U_1 - U_2}{I} = \dfrac{(U_1 - U_2)}{I} = \dfrac{(U_1 - U_2)U_2}{n_1N_1 + n_2N_2}$

$$\Rightarrow S = \frac{\rho l'}{R} = \frac{\rho l'(n_1N_1 + n_2N_2)}{(U_1 - U_2)U_2} = \frac{2\rho l(n_1N_1 + n_2N_2)}{(U_1 - U_2)U_2} \quad (\text{với } l' = 2l)$$

Thay số vào ta có:

$$S = \frac{2.1{,}7.10^{-8}.50(100.75 + 50.25)}{(220 - 210)210} = 7{,}1.10^{-6}m^2 = 7{,}1mm^2.$$

13.7. *Chọn đáp án* C.

Trên cơ sở phân tích trên: $R = \dfrac{\Delta U}{I} = \dfrac{\Delta U(U - \Delta U)}{N}$

$$\Rightarrow S = \frac{\rho l}{R} = \frac{\rho N l}{\Delta U(U - \Delta U)}.$$

Mặt khác: $m = D\dfrac{\rho l^2 N}{\Delta U(U - \Delta U)} = \dfrac{4D\rho N l'^2}{\Delta U(U - \Delta U)}$ (với $l = 2l'$)

Thay số vào ta có: $m = \dfrac{4 \times 8{,}8 \times 10^3 \times 1{,}7 \times 10^{-8} \times 50.000 \times (10.000)^2}{44 \times (440 - 44)}$

$= 174.10^3 kg = 174$ tấn

13.8. *Chọn đáp án* B.

Số vòng dây là: $n = \dfrac{l}{\pi d_1}$ (trong đó: $l = \dfrac{RS}{\rho} = \dfrac{R\pi d_2^2}{4\rho} = \dfrac{\pi d_2^2 HU^2 t}{4\rho Cm(t_2^0 - t_1^0)}$)

$$\Rightarrow n = \frac{l}{\pi d_1} = \frac{d_2^2 HU^2 t}{4\rho d_1 Cm(t_2^0 - t_1^0)}$$ vì $m = DV$

$$\Rightarrow n = \frac{d_2^2 HU^2 t}{4\rho d_1 CDV(t_2^0 - t_1^0)} = 36 \text{ vòng.}$$

13.9. *Chọn đáp án* D.

Cường độ dòng điện qua động cơ, từ (3) ta có: $I = \left(U - \dfrac{20}{100}U\right)\dfrac{1}{R} = \dfrac{0,8U}{R}$

Mặt khác từ biểu thức (1): $N_{cơ} = UI - I^2R = I\,(U - IR) = I.0,2U$

Vì $I = \dfrac{0,8U}{R} \Rightarrow N_{cơ} = 0,16\dfrac{U^2}{R} \Rightarrow N_{ích} = HN_{cơ} = 0,65.0,16\,\dfrac{120^2}{14} = 110\text{ W}.$

13.10. *Chọn đáp án* B.

Cường độ dòng điện tiêu thụ bởi máy thu: $I = N/U_1$ $(U_1 = 127\text{ V})$
Điện trở phụ tải mắc thêm vào cho bởi: $R = (U_2 - U_2)/I$ $(U_2 = 220\text{V})$

13.11. *Chọn đáp án* D.

Khi hiệu điện thế lưới là $U_1 = 220\text{V}$ muốn cho dụng cụ điện thoại hoạt động bình thường thì hiệu điện thế mà đèn chịu là: $U_2 = U_1 - U = 110\text{V}$. ở đây $U = 110\text{V}$ là hiệu điện thế làm việc của dụng cụ điện: Cường độ dòng điện chạy trong mạch:

$I = N/U$ (với N là công suất) $N_1 = U_2I = (U_1 - U)N/U$.

13.12. *Chọn đáp án* C.

Áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch ta có:
$\mathscr{E} = I_1(R_1 + r)$ và $\mathscr{E} = I_2(R_2 + r)$. trong đó R_1 và R_2 là điện trở mạch ngoài trong hai trường hợp $R_1 = N_1 / I_1^2$ và $R_2 = N_2/I_2^2$. Từ những biểu thức trên, ta có $r = (I_2N_1 - I_1N_2)/I_1I_2(I_2 - I_1) = 0,1\Omega$ và $\mathscr{E} = 2,2\text{V}$.

13.13. *Chọn đáp án* B.

Áp dụng: $W = \mathscr{E}It = \mathscr{E}q$ trong đó q là dung lượng của ắc quy
$\Rightarrow W = 0,48\text{kWh}$.

13.14. *Chọn đáp án* A.

Giả thiết năng lượng chuyển qua dây hoàn toàn để làm nóng nước ta có:
$qU = cm(t_2 - t_1) \Rightarrow t_2 - t_1 = qU/cm = 2,4^0\text{C}$.

13.15. *Chọn đáp án* C.

Cường độ dòng điện trong dây dẫn đi từ máy biến thế $I = N/U$. mật độ dòng $j = I/S \Rightarrow S = N/jU = 6,7.10^3\text{cm}^2$.

13.16. *Chọn đáp án* B.

Xem như toàn bộ điện năng tiêu thụ làm nước bốc hơi, ta có:

$$I^2R = rm/t \Rightarrow I = \sqrt{\frac{rm}{tR}} = 19{,}4A.$$

3.17. *Chọn đáp án* A.

Theo định luật Jun–Len thì: $Q = 0{,}24U^2t/R$ trong đó $R = \rho l/S$ từ đó ta có thể suy ra $l = 0{,}24U^2St/\rho Q = 3{,}24m$.

3.18. *Chọn đáp án* D.

Muốn nhiệt độ trong phòng không đổi thì nhiệt lượng lò sưởi toả ra phải bằng nhiệt lượng đã mất: $Q = U^2t/R$.

với $R = \rho l/S = 4\rho l/\pi d^2 \Rightarrow l = \pi U^2d^2t/4\rho Q = 10{,}1m$.

3.19. *Chọn đáp án* B.

Điện năng dùng để đun nước là $W = HNt = cm(t_2 - t_1)$.

Trong đó $m = 2kg$, $t = 100^0C \Rightarrow N = cm(t_2 - t_1)/Ht = 800W$.

3.20. *Chọn đáp án* A.

Hiệu suất động cơ được xác định: $H = N_1/N = Fv/UI \Rightarrow I = Fv/HU = 93A$.

3.21. *Chọn đáp án* B.

Trường hợp nào hiệu suất sử dụng càng cao thì càng có lợi. Mặt khác hiệu suất sử dụng là tỉ số công suất có ích chi cho công suất tiêu tốn tỉ số này cũng bằng tỉ số các hiệu điện thế.

+ Trong trường hợp 1: $H_1 = U_1/U_2 = 0{,}615 \Rightarrow H = 61{,}5\%$

+ Trường hợp 2: $H_2 = 2U_1/U_3 = 0{,}727$

$\Rightarrow H_2 = 72{,}7\%$ vậy trường hợp hai có lợi hơn.

3.22. *Chọn đáp án* C.

Từ công thức: $R = \rho l/S \Rightarrow S = \rho l/R$ trong đó vì $N_1 = I^2R \Rightarrow R = N_1/I^2$ vậy

$\Rightarrow S = \rho l N/0{,}1U^2 = 106mm^2$.

3.23. *Chọn đáp án* A.

Công thức xác định công suất: $N = IU_2$ ở đây $U_1 = U - \Delta U$ và $I = \Delta U/R$ với $R = \rho l/S \Rightarrow I = 0{,}1US/\rho l \Rightarrow N = 0{,}1USU_1/\rho l = 0{,}1US(U - \Delta U)/\rho l$.

3.24. *Chọn đáp án* B.

Áp dụng công thức: $H = Q_1/Q$ trong đó $Q_1 = cm(t_2 - t_1)$ còn $Q = UIt$.

3.25. *Chọn đáp án* A.

Nhiệt lượng cung cấp $Q = U^2t/R = U^2St/\rho l$

Nhiệt lượng cần thiết cho nước sôi: $Q_1 = cm(t_2 - t_1)$.

Vì $H = Q_1/Q \Rightarrow Q_1 = HQ$

$\Rightarrow cm(t_2 - t_1) = HU^2St/\rho l \Rightarrow t = cm(t_2 - t_1)\rho l/Hl^2S$

3.26. *Chọn đáp án* D.

Giả sử toàn bộ nhiệt lượng trong ống dây sinh ra đều để đun nóng nước Ta có: $cm(t_2 - t_1) = I^2Rt$. Trong đó $R = \rho l/(S_2 - S_1) = \rho.4l/\pi(d_2^2 - d_1^2)$. Kh đó ta có thể suy ra $m = 4\rho I^2 l t/c\pi(t_2 - t_1)(d_2^2 - d_1^2) = 635$kg.

13.27. *Chọn đáp án* A.

Đèn sẽ sáng bình thường nếu hiệu điện thế $U_1 = 120V$. Trong trường hợ đó $N = IU_1$. Theo định luật Ôm thì hiệu điện thế lưới $U = IR + U_1$ cc $R = \rho l/S = 4\rho l/\pi d^2$ là điện trở của dây Ni – Cr.

$$\Rightarrow l = (U - U_1)U_1\pi d^2/4\rho N = 19{,}2\text{m}$$

13.28. *Chọn đáp án* B.

Khi con chạy dịch chuyển điện trở của biến trở còn lại 3/4(R). Hiệu điệ thế hai đầu biến trở thay đổi trong cả hai trường hợp sẽ là:

$N = U^2/R$ và $N_1 = 4U^2/3R$

13.29. *Chọn đáp án* B.

Vận tốc của nước trong ống $v = \frac{Q}{S}$ (trong đó $Q = 75\frac{l}{s}$ là thể tích nướ qua ống trong một giây). Vậy khối lượng nước được bơm lên độ cao h trong một giây là DQ, ở đây $D = 10^3\frac{kg}{m^3}$ khối lượng riêng của nước

Trong cùng thời gian đó, thế năng của nước tăng lên là $\Delta W_T = D.Q.g.h$

Động năng của nước qua ống trong 1 giây $\Delta W_d = DQ\frac{v^2}{2}$. Như vậy đ đưa nước lên độ cao h, cần một công suất:

$$N_1 = \Delta W_T + \Delta W_d = DQ\left(gh + \frac{Q^2}{2S^2}\right) \Rightarrow H = \frac{N_1}{N} = 55{,}6\,\%$$

13.30. *Chọn đáp án* D.

Hiệu suất $H = \frac{N_1}{N} = \frac{F.v}{N} \Rightarrow F = \frac{HN}{v} = 4{,}8.10^4$N.

13.31. *Chọn đáp án* B.

Khi các dây dẫn mắc nối tiếp, ta có: $Q_1 = I^2R_1t$ và $Q_2 = I^2R_2t$

(Ở đây $R_1 = \rho_1\frac{1}{s}, R_2 = \rho_2\frac{1}{S}$) $\Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2}\frac{\rho_1}{\rho_2} = 7{,}06$.

Khi các dây dẫn mắc song song:

$$Q'_1 = \frac{U^2}{R_1}t \text{ và } Q'_2 = \frac{U^2}{R_2}t \Rightarrow \frac{Q'_1}{Q'_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1} = 0{,}14.$$

13.32. *Chọn đáp án* A.

Khi mắc nối tiếp: $Q_1 = I^2R_1t + I^2R_2t$ (Ở đây $R_1 = \rho_1\frac{l}{S}$, $R_2 = \rho_2\frac{l}{S}$)

Khi mắc song song: $Q_2 = \frac{U^2}{R_1}t + \frac{U^2}{R_2}t$

Đầu bài ta có: $U = IR_1 \Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1} = 0{,}14.$

13.33. *Chọn đáp án* C.

Điện trở của bàn là $R_1 = \frac{U^2}{N}$. Khi các bàn là mắc song song, cường độ dòng điện trong mạch chính: $I_1 = \frac{\mathscr{E}}{R + \frac{R_1}{2}} = \frac{2\mathscr{E}N}{2RN + U^2}$ ($\mathscr{E}$ là sđđ của nguồn điện. Khi mắc các bàn là nối tiếp: $I_2 = \frac{\mathscr{E}}{R + 2R_1} = \frac{\mathscr{E}N}{RN + 2U^2}$

Nhiệt lượng tỏa ra bởi hai bàn là trong trường hợp thứ nhất:

$$Q = I_1^2.\frac{R_1}{2} = 2N\left(\frac{\mathscr{E}U}{2RN + U^2}\right)^2.$$

Trong trường hợp thứ hai: $Q = I_2^2.2R_1 = 2N\left(\frac{\mathscr{E}U}{RN + 2U^2}\right)^2$

$\Rightarrow R = R_1 = \frac{U^2}{N} = 72\,\Omega.$

13.34. *Chọn đáp án* A.

Gọi R_1 và R_2 là điện trở của hai bếp điện. Khi hai bếp điện mắc nối tiếp điện trở tổng $R_3 = R_1 + R_2$. Khi hai bếp điện mắc song song, điện trở tương đương: $R = \frac{R_1R_2}{R_1+R_2}$. Trong cả bốn trường hợp, để đun sôi nước, nhiệt lượng cần thiết đều là Q. Gọi hiệu điện thế của lưới điện là U, ta có ở trường hợp thứ nhất $Q = \frac{U^2}{R_1}t_1$; trường hợp thứ hai $Q = \frac{U^2}{R_2}t_2$.

Trong trường hợp mắc cả hai bếp nối tiếp: $Q = \frac{U_2}{R_1 + R_2}t_2$

và trong trường hợp hai bếp mắc song song: $Q = \frac{U^2(R_1+R_2)}{R_1R_2}.t_4$

Từ bốn biểu thức trên ta có: $\frac{t_1}{R_1} = \frac{t_2}{R_2} = \frac{t_3}{R_1 + R_2} = \frac{t_4(R_1 + R_2)}{R_1R_2}$

$\Rightarrow t_3 = t_1 + t_2 = 50$ phút và $t_4 = \frac{t_1.t_2}{t_1 + t_2} = 8$ phút.

13.35. *Chọn đáp án* B.

Theo đầu bài $R_0 = \frac{R}{10}$ (ở đây: $R = \frac{U^2}{N}$ và $R = R_0(1 + \alpha t)$

$\Rightarrow \alpha = \frac{R - R_0}{R_0t} = 4,5.10^{-3}$ độ$^{-1}$ và $R_0 = 14,4\,\Omega$.

13.36. *Chọn đáp án* B.

Điện trở của đèn $R_1 = \frac{U^2}{N}$ (Điện trở của dây dẫn: $R_2 = \rho\frac{21}{S}$)

Cường độ dòng điện và qua dây dẫn $I_1 = \frac{\mathscr{E}}{R_1 + R_2}$.

Hiệu điện thế của đèn: $U_1 = I_1R_1 = \frac{R_1\mathscr{E}}{R_1 + R_2}$.

Khi mắc song song hai đèn thì: $U_2 = I_2\frac{R_1}{2} = \frac{\mathscr{E}}{\frac{R_1}{2} + R_2}.\frac{R_1}{2}$

$\Rightarrow \Delta U = U_2 - U_1 = -14V$.

Dấu trừ chứng tỏ, hiệu điện thế ở hai đầu dây tóc đèn trường hợp sau giảm hơn trường hợp trước.

13.37. *Chọn đáp án* A.

Công suất tiêu thụ bởi phụ tải: $N = I^2R$. Cường độ dòng điện I qua phụ tải là $I = \sqrt{\frac{N}{R}}$. Mặt khác, áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch: $I = \frac{\mathscr{E}}{R + R_1}$

(trong đó: $R_1 = \rho l/S$ và $l = 2L$ (với L là khoảng cách từ nguồn điện đến tải) $\Rightarrow L = \frac{S\left(\mathscr{E}\sqrt{\frac{R}{N}} - R\right)}{2\rho} = 11,4$km.

13.38. *Chọn đáp án* C.

Cường độ dòng điện trong mạch $I = jS$ (S là tiết diện thẳng của dây dẫn).

Công suất của nguồn điện $N = UI \Rightarrow$ Tổn hao điện năng trên dây dẫn

$$N_1 = I^2R = 0{,}01N \text{ (với } R = \rho\frac{2l}{S}\text{)} \Rightarrow U = 200j.\rho.l \Rightarrow U = 120kV.$$

13.39. *Chọn đáp án* B.

Hiệu điện thế trên các cực của nguồn điện là: $U = U_1 + U_2$.

Ở đây: U_1 là hiệu điện thế trên tải, U_2 là hiệu điện thế trên dây dẫn.

Công suất tiêu thụ trên phụ tải là: $N_1 = 2N = IU_1$

Tổn thất công suất trên đường dây là: $N_2 = 0{,}1N_1 = 0{,}2N = 1U_1$

Nhưng: $U_1 = \frac{2N}{I}$ và $U_2 = \frac{0{,}2N}{I} \Rightarrow U = U_1 + U_2 = \frac{2{,}2N}{I} = 33V.$

13.40. *Chọn đáp án* B.

Công suất của nguồn (có kể đến 10% tổn thất trên dây dẫn) là N_1

$N_1 = N + 0{,}1N = 1{,}1N$. Nhưng vì $N_1 = IU$ nên $I = \frac{N_1}{U} = \frac{1{,}1N}{U}$

$\Rightarrow$ Tổn thất điện năng trên đường dây là: $0{,}1N = I^2R = \frac{1{,}21N^2}{U^2}.R$

$$\Rightarrow R = \frac{U^2}{12{,}1N} = 9{,}3\,\Omega.$$

13.41. *Chọn đáp án* C.

Cường độ dòng điện chạy trong dây dẫn $I = \frac{N}{U}$. Tổn thất công suất trên dây dẫn là $N_1 = I^2R = \frac{N^2}{U^2}R$. Công suất của lò điện sẽ là:

$$N_2 = N - N_1 = N - \frac{N^2}{U^2}R = 5{,}64kW.$$

13.42. *Chọn đáp án* D.

Công suất hao tổn ở mạch trong của bộ nguồn cho bởi $N = I_2^2r$ (ở đây r là điện trở trong của bộ nguồn). Nếu gọi suất điện động của bộ nguồn là $\mathscr{E}$, dùng định luật Ôm cho mạch kín, ta có:

Trong trường hợp thứ nhất: $\mathscr{E} = I_1(R_1 + r)$

Trong trường hợp thứ hai: $\mathscr{E} = I_2(R_2 + r)$

$$\Rightarrow r = \frac{I_2R_2 - I_1R_1}{I_1 - I_2} \Rightarrow N = I_2^2r = I_2^2\left(\frac{I_2R_2 - I_1R_2}{I_1 - I_2}\right) = 12W.$$

3.43. *Chọn đáp án* A.

Công suất cung cấp bởi ắcquy ở mạch ngoài:

$N_1 = I_1^2R_1$; $N_2 = I_2^2R_2$ (ở đây R_1 và R_2 lần lượt là điện trở của mạch ngoài trong trường hợp thứ nhất và thứ hai). Từ đây ta có:

$$R_1 = \frac{N_1}{I_1^2}; \quad R_2 = \frac{N_2}{I_2^2}$$

Theo định luật Ôm cho toàn mạch, ta có:

$$I_1 = \frac{\mathscr{E}}{R_1 + r}; \qquad I_2 = \frac{\mathscr{E}}{R_2 + r}$$

Từ những biểu thức trên, ta tính được r và $\mathscr{E}$.

$\Rightarrow r = 0{,}2\,\Omega;\ \mathscr{E} = 12V$.

13.44. *Chọn đáp án* B.

N_1 là công suất hữu ích tiêu thụ ở mạch ngoài $N_1 = UI$, N_2 là công suấ toàn phần cung cấp bởi nguồn điện $N_2 = \mathscr{E}I \Rightarrow H = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U}{\mathscr{E}} = 0{,}8 = 80\%$.

13.45. *Chọn đáp án* B.

Lí luận tương tự như trên, ta có: $H = \frac{U}{\mathscr{E}} = \frac{R}{R + r} = 0{,}74 = 74\%$.

(ở đây $R = \frac{R_1R_2}{R_1 + R_2}$ là điện trở tương đương của R_1 và R_2)

13.46. *Chọn đáp án* C.

Cách giải tương tự như bài trên.

$$H = \frac{U}{\mathscr{E}} = \frac{R}{R + r} = \frac{\mathscr{E} - Ir}{\mathscr{E}}.$$

13.47. *Chọn đáp án* A.

Từ công thức $H = \frac{U}{\mathscr{E}} = \frac{IR}{\mathscr{E}} \Rightarrow I = \frac{H\mathscr{E}}{R} = 2{,}86A$.

13.48. *Chọn đáp án* A.

Vì $H = \frac{R_1}{R_1 + r}$ và $2H = \frac{R_2}{R_2 + r} \Rightarrow r = \frac{R_1R_2}{R_2 - 2R_1} = 7\,\Omega$.

13.49. *Chọn đáp án* C.

Công suất toàn phần tiêu thụ bởi động cơ: $N_1 = UI$. Công suất tỏa nhiệ trong cuộn dây của động cơ là $N_2 = I^2R$. Công suất hữu ích là:

$$N_3 = N_1 - N_2 = I(U - IR)$$

Hiệu suất của động cơ $H = \frac{N_3}{N_1} = \frac{U - IR}{U}$.

Ở đây, ngoài phần điện năng mất mát do tỏa nhiệt trong cuộn dây, ta b qua các phần điện năng mất mát khác. Thí dụ: Sự tỏa nhiệt trong rôto tỏa nhiệt do ma sát ⇒ Công suất toàn phần tiêu thụ bởi động cơ $N_1 = UI = 1{,}8kW$. Hiệu suất của động cơ $H = 87{,}5\%$.

13.50. *Chọn đáp án* B.

Khi mắc một bàn là vào mạch thì cường độ dòng điện $I_1 = \frac{\mathscr{E}}{R + r}$ với $\mathscr{E}$ là suất điện động của ắc quy. Khi mắc hai bàn là vào mạch thì cường độ dòng điện trong mạch chính là $I_2 = \frac{\mathscr{E}}{\frac{R}{2} + r}$.

Công suất nhiệt tỏa ra:

– Trong trường hợp thứ nhất $Q_1 = N_1 = I_1^2R$

– Trong trường hợp thứ hai $Q_2 = N_2 = I_2^2\frac{R}{2}$

$$\Rightarrow \frac{Q_2}{Q_2} = \frac{I_2^2}{2I_1^2} = 2\left(\frac{R + r}{R + 2r}\right)^2 = 1{,}62.$$

13.51. *Chọn đáp án* B.

Nguồn điện ghép song song do đó $I = \frac{\mathscr{E}}{R + \frac{r}{n}}$ ở đây R là điện trở mạch ngoài. Công suất hữu ích $N = I^2R \Rightarrow n = \frac{I^2r}{\mathscr{E}I - N} = 5$.

13.52. *Chọn đáp án* A.

Khi các ắc quy mắc song song thì: $I_1 = \frac{\mathscr{E}}{R + \frac{r}{2}}$

Khi ắc quy mắc nối tiếp thì : $I_2 = \frac{2\mathscr{E}}{R + 2r}$

Công suất tiêu thụ bởi bàn là trong trường hợp thứ nhất $N_1 = I_1^2R$, trong trường hợp thứ hai $N_2 = I_2^2R \Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2^1}{I_2^2}\left(\frac{R + 2r}{2r + r}\right)^2 = \frac{9}{16}$

Nghĩa là khi mắc ắcquy theo kiểu nối tiếp thì công suất của bàn là lớn hơn khi mắc các ắcquy song song ⇒ Mắc nối tiếp thì công suất tiêu thụ của bàn là lớn hơn.

3.53. *Chọn đáp án* D.

Đầu máy xe lửa đi xuống do đó thành phần của trọng lượng hướng theo chiều chuyển động là: $F = P\sin\alpha \cong p\text{tg}\alpha = 0{,}01P$

Lực cản lại chuyển động là f: $f = 0,03P$ $(f > F)$
Vì vậy, lực sản ra bởi động cơ phải thắng được tổng hợp của những lự
kể trên. Sau thời gian t, động cơ thực hiện một công là:

$$A = (f - F).v.t = H.U.I.t$$

Ở đây I là cường độ dòng điện chạy qua động cơ

$$I = \frac{(f - F).v.t}{H.U.t} = \frac{0,2P.v}{H.U} = 245A.$$

13.54. *Chọn đáp án* B.

Trường hợp thứ nhất: $UI_1H = kPv_1$

Trường hợp thứ nhất: $UI_2H = Pv_2(\sin\alpha + k\cos\alpha)$

(ở đây $\sin\alpha \approx 0,03$ (độ nghiêng)).

$\Rightarrow v_1 = 10m/s$ và $v_2 = 5m/s$

13.55. *Chọn đáp án* C.

13.56. *Chọn đáp án* B.

13.57. *Chọn đáp án* C.

13.58. *Chọn đáp án* B.

13.59. *Chọn đáp an* A.

13.60. *Chọn đáp án* A.

13.61. *Chọn đáp án* D.

13.62. *Chọn đáp án* C.

13.63. *Chọn đáp án* B.

Khi nạp điện thì ắc quy là máy thu điện có suất phản điện $\mathscr{E}'$ bằng $\mathscr{E}$ v
điện trở trong bằng r. Theo định luật Ôm cho đoạn mạch có máy th
điện: $U_1 = \mathscr{E}' + I_1r = \mathscr{E} + I_1r$ (1). Khi cung cấp điện cho R thì ắc quy l
nguồn điện có suất điện động $\mathscr{E}$ và có điện trở trong r.

Theo định luật Ôm cho đoạn mạch có nguồn $U_2 = \mathscr{E} - I_2r$ (2). Lấy (1)
(2) ta được $U_1 - U_2 = (I_1 + I_2).r \Rightarrow r = (U_1 - U_2)/(I_1 + I_2) = 0.05\Omega$ v
$\mathscr{E}' = \mathscr{E} = U_1 - I_1r = 4,1V$. Phần điện năng chuyển thành nhiệt trong thờ
gian 1 phút là $W_1 = rI_1 = 27J$ và phần điện năng chuyển thành hoá năn
trong một phút sẽ là: 738J.

13.64. *Chọn đáp án* B.

a) Từ $P = RI^2 = RU^2/(r + R)^2 \Rightarrow 1200 = 120^2R/(R + 1)^2 \Rightarrow (R + 1)^2 = 12R =$
$R^2 - 10R + 1 = 0$. Phương trình có hai nghiệm $R_1 = 9,9\Omega$ và $R_2 = 0,1\Omega$
Vì $r = 1\Omega = 10R_2$ nên nhiệt lượng toả ra ở bếp nhỏ hơn 10 lần ở đây, hơ
nữa với $R_2 = 0,1\Omega$ thì $I' = U/(R + r) = 120/(0,1 + 1) = 109A$ là quá lớn d
đó ta loại nghiệm R_2.

b) Nhiệt lượng toả ra trên bếp là: $Q = A = Pt = 2160000J = 2160kJ$.

13.65. *Chọn đáp án* B.

Khi giữ cho động cơ điện không quay thì dòng điện qua động cơ và các dây nối chỉ có tác dụng toả nhiệt nên $U = I(R + r)$, suy ra $(R + r) = U/I = 12/4 = 3\Omega$. Như vậy $r = (3 - R) = 2\Omega$. Khi có dòng điện chạy qua động cơ và làm quay nó thì công suất tiêu thụ mạch ngoài bằng tổng công suất toả nhiệt và công suất của động cơ được chuyển hoá từ điện năng thành cơ năng: $UI' = (R + r)I'^2 + \mathscr{E}'I'$

$\Rightarrow \mathscr{E}'I' = UI' - (R + r)I'^2 \Rightarrow \mathscr{E}' = U - (R + r)I = 12 - (1 + 2) = 9V$.

13.66. *Chọn đáp án* A.

a) Theo sơ đồ (a) $I = (\mathscr{E}_2 + \mathscr{E}_1)/(r_2 + r_1) = 2A$ và $U_{AB} = \mathscr{E}_2 - Ir_2 = 12 - 2.0,2 = 11,6V$. Vậy tổng công suất tiêu thụ là $P = U_{AB}I = 23,2W$ và công suất toả nhiệt là $P' = r_2I^2 = 31,2W$.

b) Theo sơ đồ b ta có $I' = (\mathscr{E}_2 - \mathscr{E}_1)/(r_2 - r_1) = (12 - 4)/(0,2 + 7,8) = 1A$ và $U_{AB} = \mathscr{E}_2 - I'r_2 = 11,8V$. Vậy tổng công suất tiêu thu sẽ là: $P = U_{AB}I'$ 11,8W và công suất toả nhiệt $P' = r_2I'^2 = 7,8W$.

CHƯƠNG III. DÒNG ĐIỆN TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG

Bài 14. Dòng điện trong kim loại

14.1. *Chọn đáp án* C.

14.2. *Chọn đáp án* D.

14.3. *Chọn đáp án* B.

14.4. *Chọn đáp án* A.

14.5. *Chọn đáp án* D.

14.6. *Chọn đáp án* C.

14.7. *Chọn đáp án* B.

14.8. *Chọn đáp án* C.

14.9. *Chọn đáp án* C.

14.10. *Chọn đáp án* A.

14.11. *Chọn đáp án* A.

14.12. *Chọn đáp án* C.

14.13. *Chọn đáp án* B.

14.14. *Chọn đáp án* D.

14.15. *Chọn đáp án* A.

14.16. *Chọn đáp án* B.

14.17. *Chọn đáp án* C.

14.18. *Chọn đáp án* D.

14.19. *Chọn đáp án* B.

14.20. *Chọn đáp án* D.

14.21. *Chọn đáp án* B.

14.22. *Chọn đáp án* D.

14.23. *Chọn đáp án* B.

14.24. *Chọn đáp án* A.

14.25. *Chọn đáp án* B.

Cường độ dòng điện định mức qua đèn là: I = P/U = 0,4A. Điện lượng dc dòng điện này chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn là:

$q = It = 0{,}4.4.60 = 96C$.

Số e^- mang điện lượng này là: $n = q/e = 6.10^{20}e^-$.

Bài 15. Dòng điện trong chất điện phân - Định luật Pha-ra-day

15.1. *Chọn đáp án* D.

15.2. *Chọn đáp án* D.

15.3. *Chọn đáp án* C.

15.4. *Chọn đáp án* D.

15.5. *Chọn đáp án* B.

15.6. *Chọn đáp án* B.

15.7. *Chọn đáp án* D.

15.8. *Chọn đáp án* C.

15.9. *Chọn đáp án* A.

15.10. *Chọn đáp án* D.

15.11. *Chọn đáp án* B.

15.12. *Chọn đáp án* A.

15.13. *Chọn đáp án* A.

15.14. *Chọn đáp án* C.

15.15. *Chọn đáp án* D.

15.16. *Chọn đáp án* D.

15.17. *Chọn đáp án A*.

15.18. *Chọn đáp án* **C.**

Theo định nghĩa của cường độ dòng điện: $j = \frac{I}{S}$ (trong đó $I = \frac{m}{ktS}$)

$\Rightarrow j = \frac{m}{ktS} = 325\frac{A}{m^2}$.

15.19. *Chọn đáp án* B

Áp dụng định luật Farađây thứ hai, ta có:

$$k_1 = C\frac{A_1}{n_1} \text{ và } k_2 = C\frac{A_2}{n_2} \Rightarrow k_2 = k_1\frac{A_2}{n_2}.\frac{n_1}{A_1} = 2{,}9.10^{-7}\text{kg/C}.$$

15.20. *Chọn đáp án* A.

Bề dày của lớp bạc cần mạ: $h = \frac{V}{10S}$ (với $V = \frac{m}{D}$ thể tích của lớp bạc)

Mặt khác theo định luật Farađây: $m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}It \Rightarrow h = 7{,}7.10^{-5}m$.

15.21. *Chọn đáp án* D.

Muốn tìm giá tiền điều chế 10kg đồng, ta phải tìm lượng điện cần tiêu thụ. Theo định nghĩa, hiệu suất $H = \frac{N_1}{N} = \frac{A_1}{A}$ hay $A = \frac{A_1}{H}$.

Ta có $A_1 = UIt = Uq = U\frac{m}{k} \Rightarrow A = \frac{A_1}{H} = \frac{Um}{kH}$

Giá tiền điều chế 10kg đồng cũng là giá tiền điện năng tiêu thụ:

$$\tau = 3{,}33.10^{-6}\frac{dong}{J}.\frac{10.10}{3{,}3.10^{-7}.0{,}8}J = 12{,}51đ.$$

Chú ý: Giá trị 1kWh là 12đồng, tức là 1J điện năng giá $3{,}33.10^{-6}$đồng.

15.22. *Chọn đáp án* A.

Áp dụng định luật Farađây:

$$m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}It \Rightarrow m_1 = 1{,}4.10^{-2}\text{kg và } m_2 = 2{,}62.10^{-2}\text{kg}.$$

15.23. *Chọn đáp án* A.

Áp dụng định luật Farađây: $m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}It \Rightarrow n = \frac{AIt}{mF}$

Mặt khác theo định luật Ôm: $I = \frac{U}{R}$ (trong đó R là điện trở tương đương của 100 bình điện phân mắc song song)

$$\Rightarrow I = \frac{U}{R} = \frac{100U}{r} \Rightarrow n = \frac{100.A.U.t}{m.r.F} = 2.$$

5.24. *Chọn đáp án* C.

Ta có. $m = kIt \Rightarrow I = \frac{m}{kt}$ (với $m = DV$)

$$\Rightarrow I = \frac{DV}{kt} = 0{,}47A.$$

15.25. *Chọn đáp án* B.

Từ định luật Farađây thứ nhất Khối lượng của ion hyđrô – khối lượng nguyên tử hydrô bằng:

$$\frac{1}{N_A} = 1,66.10^{-22}\text{kg}.$$

Từ công thức của định luật Farađây: $m = \frac{A}{n}.\frac{q}{F}$. Một kilôgam đư

lượng của một chất bất kì chứa $\frac{N_A}{n}$ nguyên tử, tương đương với $\frac{N_A}{n}$ i

Theo Farađây thì số F là điện lượng cần thiết chuyển qua bình điện ph để giải phóng ra ở điện cực một kilôgam đương lượng vậy điện tích

$\frac{N_A}{n}$ iôn này bằng số F. Với n = 1 thì điện tích của một iôn bằng: $\frac{F}{N_A}$

$1,6.10^{-19}$C

Đây chính là điện tích của điện tử. $m_H = 1,66.10^{-27}$kg và $e = 1,6.10^{-19}$C

15.26. *Chọn đáp án* C.

Áp dụng định luật Farađây: $m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}It$

(ở đây cường độ dòng điện $I = \frac{\mathscr{E}_{bo}}{R + r_{bo}}$) $\Rightarrow m = 4.10^{-6}$kg.

15.27. *Chọn đáp án* D.

Áp dụng công thức của định luật Farađây: $m = \frac{A}{n}.\frac{It}{F}$

Với $m = DV = DS.h \Rightarrow h = \frac{m}{DS} = \frac{A}{n}.\frac{It}{F}.\frac{1}{DS}$

$$\Rightarrow h = 1,55.10^{-5}\text{m} = 15,5\mu\text{m}.$$

15.28. *Chọn đáp án* A.

Năng lượng điện cần thiết để tinh chế được 1kg Al bằng công A = qU

(q là điện lượng chuyển qua bình điện phân khi tinh chế được 1kg Al U là hiệu điện thế ở hai cực bình điện phân)

Vì: $m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}q \Rightarrow q = \frac{mFn}{A}$ và $A = \frac{mFnU}{A.H} = 37\text{kWh}$.

15.29. *Chọn đáp án* B.

Cường độ dòng điện qua bình điện phân I = jS. Theo định luật Farad thứ nhất, khối lượng của chất thoát ra ở âm cực (catốt): m = kIt = kjSt

$\Rightarrow m_1 = 23,8g$; $m_2 = 21,6g$ và $m_3 = 80,5g$

.30. *Chọn đáp án* A.

Áp dụng công thức của định luật Farađây thứ nhất: $m = kIt = kjSt$

với $m = DV = DSl \Rightarrow DSl = kjSt \Rightarrow j = \frac{Dl}{kt} = 124\frac{A}{m^2} = 124A/m^2$.

.31. *Chọn đáp án* A.

Theo định luật Farađây thứ nhất, ta có: $m = kIt$, $I = \frac{m}{kt}$

Hiệu điện thế U ở hai đầu điện trở R là $U = IR = \frac{m}{kt}R = 4,97\,V$

Sự sai lệch giữa số chỉ của vôn kế và hiệu điện thế thực:

$$\Delta U = U - U_0 = -1,03.$$

.32. *Chọn đáp án* C.

Áp dụng định luật Farađây: $m = \frac{1}{F}.\frac{A}{n}It$. Công suất tiêu thụ trong thời gian điện phân là: $N = I^2R \Rightarrow R = \frac{N}{I^2} = \frac{NA^2t^2}{m^2F^2n^2} = 0,4\,\Omega$

.33. *Chọn đáp án* **B.**

Hiệu suất của thiết bị $H = \frac{UIt}{W} = \frac{Uq}{W}$

Điện lượng chuyển qua bình điện phân: $q = \frac{HW}{U}$

$\Rightarrow m = kq = k\frac{HW}{U} = 0,445kg$.

.34. *Chọn đáp án* **A**.

Cường độ dòng điện trung bình là: $I = \frac{I_1 + I_2}{2} = 2A$

Điện lượng chuyển qua bình điện phân là: $q = It = 20C$

Khối lượng đồng bám vào ca-tốt m: $m = kq = k\left(\frac{I_1 + I_2}{2}\right)t = 6,56mg$

.35. *Chọn đáp án* **C**.

Khối lượng khí ôxy thoát ra trong quá trình điện phân là $m = kIt$. Theo phương trình trạng thái của khí lí tưởng, ta có: $pV = \frac{m}{\mu}RT$

T là nhiệt độ tuyệt đối của khối khí. $\Rightarrow T = \frac{\mu}{m}.\frac{pV}{R} = 312K$

.36. *Chọn đáp án* **B.**

Khi HCl bị phân tích thì khối lượng khí hyđrô $m_1 = k_1It$ (với $m_2 = k_2It$)

⇒ Khối lượng axit bị phân tích là: $m = m_1 + m_2 = (k_1 + k_2)It$

$$\Rightarrow t = \frac{m}{(k_1+k_2)I} = 4.10^3 s$$

15.37. *Chọn đáp án* B.

Theo định luật Faraday: $m = (1/F)(A/n)It \Rightarrow R = AUt/mFn = 3/2\ 1{,}5\Omega$.

15.38. *Chọn đáp án C:*

Theo định luật Faraday thì: $m = (1/F).(A/n).It$ trong đó $m = DS\,d$

$\Rightarrow d = AIt/DSFn = 1{,}55.10^{-5}$ m

15.39. *Chọn đáp án D:*

Theo định luật Faraday thì $m = (1/F).(A/n).q$

$\Rightarrow q = mFn/A$; công A của dòng điện trong đoạn mạch có hiệu điện thế U là $A = qU$. Điện năng tiêu thụ là $W = A\ 100/80 = 100qU/80 = 1{,}2.10^8$J Do 1kWh = $3{,}6.10^6$J nên W = 33,3kwh.

Bài 28. Dòng điện trong chất khí

16.1. *Chọn đáp án* C.	**16.6**. *Chọn đáp án* C.
16.2. *Chọn đáp án* D.	**16.7**. *Chọn đáp án* A.
16.3. *Chọn đáp án* B.	**16.8.** *Chọn đáp án* B.
16.4. *Chọn đáp án* A.	**16.9**. *Chọn đáp án* B.
16.5. *Chọn đáp án* A.	**16.10**. *Chọn đáp án* C.

16.11. *Chọn đáp án* A.

Gọi hiệu điện thế giữa hai điểm đầu và cuối của quãng đường chuyể động tự do d của êlectron là U, với d rất nhỏ ta coi điện trường là đều th cường độ điện trường trong khoảng này là: $E = U/d$. Năng lượng mà e- thu được khi chuyển động không bị cản trở trong điện trường giữa ha điểm có hiệu điện thế U là $W = A = eEd$. Để gây ra sự ion hoá do v chạm, bứt được một e– ra khỏi một phân tử hay nguyên tử cần có $W = A = e\,Ed$ vậy phải có $E = A/ed = 3.10^6$V/m.

Bài 17. Dòng điện trong chân không

17.1. *Chọn đáp án* A.

17.2. *Chọn đáp án* C.

17.3. *Chọn đáp án* C.

17.4. *Chọn đáp án* D.

17.5. *Chọn đáp án* C.

17.6. *Chọn đáp án* B.

17.7. *Chọn đáp án* D.

17.8. *Chọn đáp án* A.

7.9. *Chọn đáp án* B.

7.10. *Chọn đáp án* D.

7.11. *Chọn đáp án* D.

Chiều dòng điện theo quy ước là chiều chuyển động của các hạt mang điện dương và ngược chiều với các hạt mang điện âm. Vậy dòng điện trong ống có chiều từ anốt sang catốt. Dòng ion dương có: $I_1 = 10^4.1,6.10^{-19}/1 = 1,6.10^{-15}$A. Dòng ion âm và êlectron: có $I_2 = 10^9.1,6.10^{-19} = 1,6.10^{-10}$ A. Dòng điện trong ống có cường độ bằng tổng hai dòng trên và bằng: $I = 1,6.10^{-15} + 1,6.10^{-10} > 1,6.10^{-10}$ A lớn hơn I_2.

7.12. *Chọn đáp án* A.

) Cường độ dòng điện bão hoà là: I = 160mA = 0,016A, toàn bộ êlectron bị bật ra khỏi catốt đều được chuyển về anốt. Điện lượng dịch chuyển được trong 60s là: q = It = 9,6C. Số êlectron mang điện lượng này là: n = q/e = 6.10^{19} hạt.

) Hiệu điện thế tối thiểu để có dòng bão hoà là U_1 = 10V. Công tối thiểu khi thực hiện dịch chuyển 1 êlectron từ catốt đến anốt $A = eU_1$ làm cho độ tăng động năng tối thiểu $mv^2/2 = eU_1 \Rightarrow v^2 = 2eU_1/m = 3,5.10^{12} \Rightarrow v = 1,87.\ 10^8$m/s.

7.13. *Chọn đáp án* B.

Công điện trường dịch chuyển êlectron từ catốt đến anốt bằng độ biến thiên động năng của êlectron: $A = eU = mv^2/2 - mv_0^2/2$

$\Rightarrow v^2 - v_0^2 = 2eU/m = 1,05.10^{16}$ (với $v_0 = 0$) $\Rightarrow v_{max} = 1,0.10^8$m/s.

7.14. *Chọn đáp án* B.

7.15. *Chọn đáp án* A.

Trong một giây, số điện tử n bắn ra khỏi catốt tương ứng với điện lượng:

q = en.

Điện lượng chuyển dịch trong một giây, chính là cường độ dòng điện I. mặt khác I = ne

$$\Rightarrow n = \frac{I}{e} = 5,6.10^{15} \text{ điện tử}$$

7.16. *Chọn đáp án* C.

Công của điện trường cung cấp cho điện tử bằng động năng của nó:

$\frac{mv^2}{2} = eU \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$. Điện tử chuyển động nhanh dần đều từ catốt sang anốt với vận tốc ban đầu $v_0 = 0 \Rightarrow s = \frac{at^2}{2}$ và $v = at \Rightarrow s = \frac{v}{2}t$

$$\Rightarrow v = 1.02.10^7\text{m/s} \qquad a = 5,2.10^{15}\text{m/s}^2 \qquad t = 1,96.10^{-9}\text{s}$$

7.17. *Chọn đáp án* A.

Theo định luật bảo toàn năng lượng, công của trường lực bằng độ bi thiên động năng của điện tử: $A = \Delta W_d$ hay $A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$

Vì $V_1 = 0$ nên $A = \frac{mv_2^2}{2}$. Mặt khác vì $A = eU$

$$\Rightarrow W_d = \frac{mV_2^2}{2} = eU = 4{,}8.10^{-15}J.$$

17.18. *Chọn đáp án* B.

Theo định luật Ôm: $U = IR_0$. Cường độ dòng điện anốt I bằng: $I = neS$. Ở đây n là số điện tử bắn ra từ một đơn vị diện tích của dây đốt sau giây, S là diện tích xung quanh của dây đốt: $S = \pi dl$.

$\Rightarrow U = IR_0 = \pi.n.e.d.l.R_0 = 150V$.

Bài 18. Dòng điện trong chất bán dẫn

18.1. *Chọn đáp án* D.
18.2. *Chọn đáp án* B.
18.3. *Chọn đáp án* D.
18.4. *Chọn đáp án* A.
18.5. *Chọn đáp án* C.
18.6. *Chọn đáp án* B.
18.7. *Chọn đáp án* D.
18.8. *Chọn đáp án* C.
18.9. *Chọn đáp án* C.
18.10. *Chọn đáp án* B.
18.11. *Chọn đáp án* B.
18.12. *Chọn đáp án* A.
18.13. *Chọn đáp án* C.
18.14. *Chọn đáp án* B.
18.15. *Chọn đáp án* A.
18.16. *Chọn đáp án* B.

CHƯƠNG IV. TỪ TRƯỜNG

Bài 19. Từ trường – Lực điện từ – Cảm ứng từ

19.1. *Chọn đáp án* C.
19.2. *Chọn đáp án* D.
19.3. *Chọn đáp án* D.
19.4. *Chọn đáp án* B.
19.5. *Chọn đáp án* B.
19.6. *Chọn đáp án* C.
19.7. *Chọn đáp án* C.
19.8. *Chọn đáp án* D.
19.9. *Chọn đáp án* B.
19.10. *Chọn đáp án* B.
19.11. *Chọn đáp án* C.

i 20. Từ trường của dòng điện trong dây dẫn có hình dạng khác nhau

1. *Chọn đáp án* A.

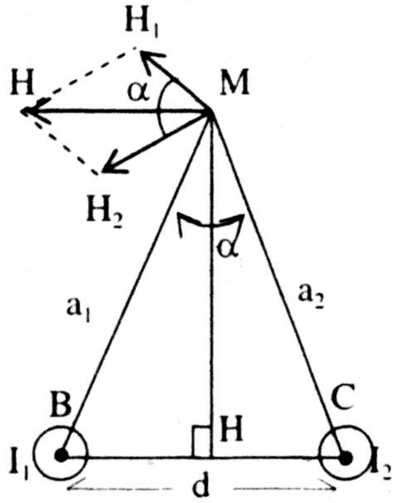
2. *Chọn đáp án* C.

3. *Chọn đáp án* A.

4. *Chọn đáp án* C.

5. *Chọn đáp án* B.

Với phương chiều dòng điện như hình vẽ, $\vec{H}_1$ và $\vec{H}_2$ đều nằm trong mặt phẳng của tờ giấy, $\vec{H}_1$ vuông góc với BM, $\vec{H}_2$ vuông góc với CM. Do đó, vectơ cường độ từ trường tổng hợp sẽ vuông góc với trung trực MH. Cường độ từ trường tổng hợp được tính bằng công thức:



Hình 20.5

$$H = \sqrt{H_1^2 + H_2^2 + 2H_1H_2\cos\alpha} \qquad (1)$$

(α là góc hợp bởi $\vec{H}_1$ và $\vec{H}_2$)

Độ lớn: $H_1 = \dfrac{B_1}{\mu_0\mu} = \dfrac{I}{2\pi a_1}$ và $H_2 = \dfrac{B_2}{\mu_0\mu} = \dfrac{I}{2\pi a_2}$

vì $a_1 = a_2 = a$, $\Rightarrow H_1 = H_2 = \dfrac{I}{2\pi a_2}$.

Mặt khác: $\alpha = \widehat{H_1AH_2} = \widehat{BAC}$:

$$\Rightarrow \overrightarrow{BC}^2 = \overrightarrow{AB}^2 + \overrightarrow{AC}^2 - 2AB.AC.\cos\alpha$$

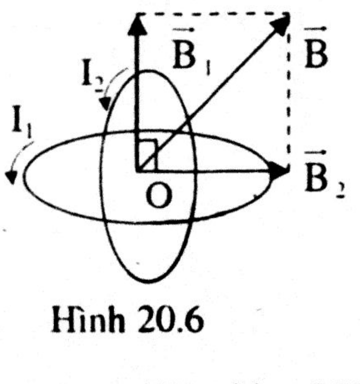
$$\Rightarrow \cos\alpha = \frac{a_1^2 + a_2^2 - d^2}{2a_1a_2} = \frac{2a^2 - d^2}{2a^2}$$

Thay các giá trị đã tính được vào (1):

$$H = \frac{1}{2\pi a}\sqrt{2 + \frac{2(2a^2 - d^2)}{2a^2}} = \frac{I}{2\pi a^2}\sqrt{4a^2 - d^2}$$

$$H = \frac{10}{2.3,14.3.10^{-2}}\sqrt{4.9.10^{-4} - 25.10^{-4}} = 53A/m.$$

6. *Chọn đáp án* C.



Hình 20.6

Ta có: $\vec{B} = \vec{B_1} + \vec{B_2}$. Phương của $\vec{B_1}$ và $\vec{B_2}$ vuông góc với nhau (hình vẽ 20.6):

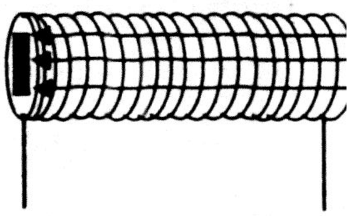
Vì: $I_1 = I_2 = I$, $R_1 = R_2 = R \Rightarrow B_1 = B_2 = \mu_0\mu\frac{1}{2R} \Rightarrow B = B_1\sqrt{2} = \frac{\mu_0\mu\sqrt{2}}{2R}$ (đường chéo của hình vuông cạnh B_1).

$$B = \frac{4\pi.10^{-7}.1.10.1,41}{2.0,1} = 8,85.10^{-5}T$$

Vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ với trục của các dòng điện tròn một góc 45^0

20.7. *Chọn đáp án* A.

Cảm ứng từ trong lòng ống dây được tính bởi công thức: $B = \mu_0\mu n_0 I$ (trong đó, n_0 là số vòng dây trên một đơn vị dài của ống dây: $n_0 = \frac{N}{l}$)



Hình 20.7

$\Rightarrow B = \mu_0\mu\frac{N}{l}I = 4.3,14.10^{-7}.183.\frac{400}{0,4}.8 = 1,84T$

20.8a. *Chọn đáp án* A.

Vectơ cường độ từ trường tại điểm M bằng tổng các vectơ cường độ từ trường do từng dòng điện gây ra tại M: $\vec{H} = \vec{H_1} + \vec{H_2}$

(trong đó $H_1 = H_2 = \frac{I}{2\pi a}$)

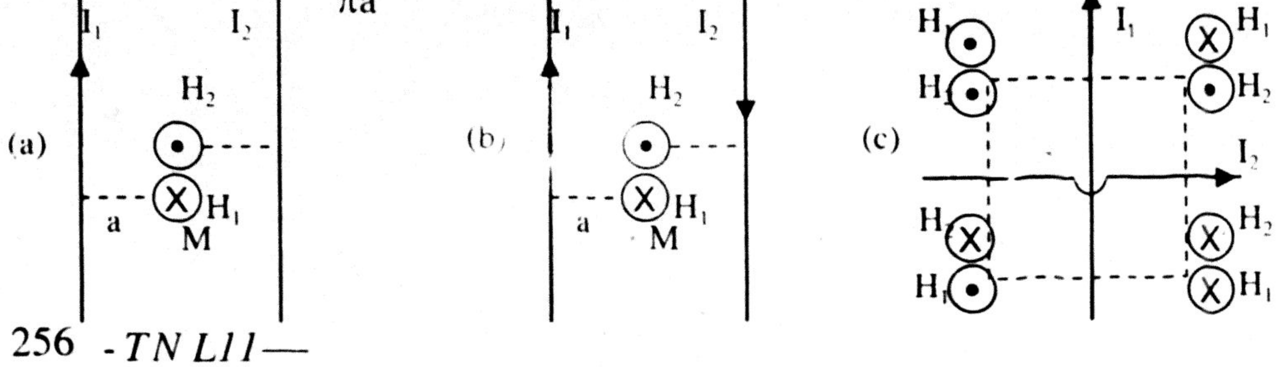
$\vec{H_1}$ và $\vec{H_2}$ cùng phương nhưng ngược chiều nhau (hình 20.8 a), do đó: $H = H_1 - H_2 = 0$.

20.8b. *Chọn đáp án* C.

$\vec{H_1}$ và $\vec{H_2}$ cùng phương và cùng chiều với nhau (hình 20.8b), do đó:

$$H = 2H_1 = \frac{1}{\pi a} = 79,6A/m.$$

Hình 20.8



0.8c. *Chọn đáp án* C.

Tại M_1 và M_3, $\overrightarrow{H_1}$ và $\overrightarrow{H_2}$ cùng phương, ngược chiều (hình 20.8c). Tại M_2 và M_4, $\overrightarrow{H_1}$ và $\overrightarrow{H_2}$ cùng phương cùng chiều:

$$\Rightarrow H_{(M1)} = H_{(M3)} = 0, \text{ và } H_{(M2)} = H_{(M4)} = 79{,}6\frac{A}{m}.$$

0.9. *Chọn đáp án* A.

Từng cặp cạnh đối diện gây ra tại tâm lập phương một cảm ứng từ triệt tiêu lẫn nhau. $B = 0$

0.10. *Chọn đáp án* D.

$$H = \frac{I}{2R} = 9{,}4.10^{-4} \text{ A/m}.$$

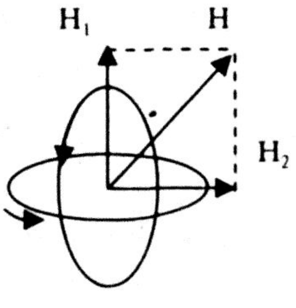
0.11. *Chọn đáp án* C.

Vectơ cường độ từ trường tổng hợp tại tâm của các vòng dây: $\vec{H} = \overrightarrow{H_1} + \overrightarrow{H_2}$

Vì hai vòng dây giống nhau và vuông góc với nhau nên:

$$H_1 = H_2 = \frac{I}{2R},\ \overrightarrow{H_1} \perp \overrightarrow{H_2} \text{ (hình 20.11)}$$

Do đó: $H = H_1\sqrt{2} = \dfrac{I\sqrt{2}}{2R} = 70{,}5$ A/m.



Hình 20.11

0.12. *Chọn đáp án* A.

Vectơ cường độ từ trường tạo tâm O của vòng dây bằng tổng các vectơ cường độ từ trường do hai nhánh Al_1B và Al_2B gây ra: $\vec{H} = \overrightarrow{H_1} + \overrightarrow{H_2}$. Vì $\overrightarrow{H_1}$ hướng ra phía trước mặt giấy, còn $\overrightarrow{H_2}$ đi ra phía sau mặt giấy. (Nghĩa là $\overrightarrow{H_1}$ và $\overrightarrow{H_2}$ cùng phương, nhưng ngược chiều nhau).

Do đó: $H = H_1 - H_2$. Mặt khác: $H = \dfrac{I_1}{2a}.\dfrac{I_1}{2\pi a}$, $H_2 = \dfrac{I_2}{2a}.\dfrac{I_2}{2\pi a}$ (1) (trong đó I_1, I_2 là cường độ dòng điện chạy trong các đoạn dây dài l_1 và l_2 và a là bán kính của vòng dây).

Đối với mạng song song AB, ta có: $U_{AB} = I_1R_1 = I_2R_2$ (2)

Trong đó R_1 và R_2 là điện trở của các đoạn dây l_1 và l_2:

$$R_1 = \rho\frac{l_1}{S};\ R_2 = \rho\frac{l_2}{S}$$

Thay R_1 và R_2 vào (2) ta có: $U_{AB} = I_1.\rho\dfrac{l_1}{S} = I_2\rho\dfrac{l_2}{S} \Rightarrow I_1l_1 = I_2l_2$

So sánh (3) và (1), ta có: $H_1 = H_2$ và $H = H_1 - H_2 = 0$.

20.13. *Chọn đáp án* B.

Số vòng dây trên một đơn vị dài $n_0 = \frac{1}{d}$ (d là đường kính của dây)

$\Rightarrow$ $H = n_0 I = 1250A/m$.

20.14. *Chọn đáp án* C.

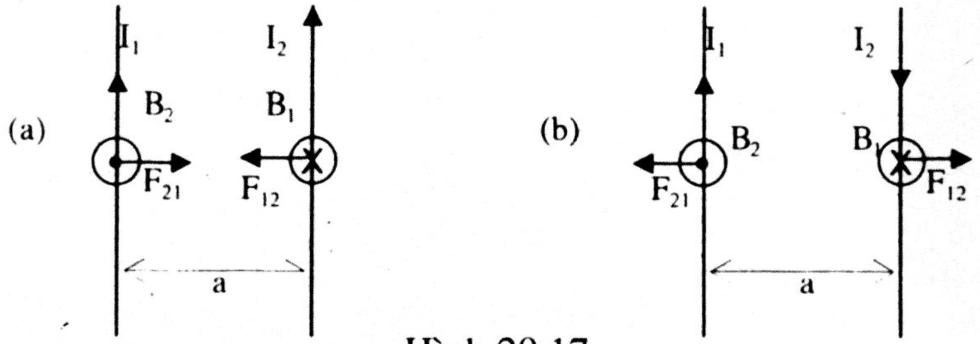
Ta có: $F = BIl/\sin = 5N$.

20.15. *Chọn đáp án* D.

Ta có: $F = BIl\sin\alpha = P \Rightarrow I = 10A$.

20.16. *Chọn đáp án* C.

Điều kiện cân bằng $P tg\alpha = F = BIl$



Hình 20.17

Vì đường sức từ vuông góc với dây dẫn $\Rightarrow tg\alpha = \frac{BIl}{mg} \approx 1 \Rightarrow \alpha = 45^0$.

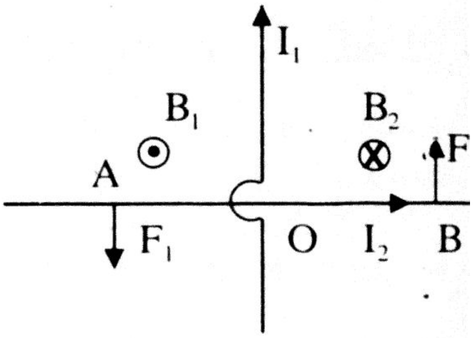
20.17. *Chọn đáp án* D

Độ lớn của lực tác dụng trong hai trường hợp khi hai dòng điện ch cùng chiều và hai dòng điện chay ngược chiều không phụ thuộc v chiều dòng điện vậy nên: Với $l = 1m$, $I_1 = 2A$, $I_2 = 5A$, $a = 1cm = 10^{-2}m$

$$F_{12} = F_{21} = \frac{\mu_0\mu}{4\pi}.\frac{2I_1I_2l}{a} = 2.10^{-4}N.$$

20.18. *Chọn đáp án* A

Dòng điện I_2 nằm trong từ trường của dòng I_1 gây ra sẽ chịu lực tác dụng. Các vectơ cảm ứng từ $\vec{B_1}$ và $\vec{B'}$ do dòng điện I_1 gây ra được biểu diễn trên hình vẽ. Suy ra các lực từ tác dụng $\vec{F_1}$ và $\vec{F_1}$ lên các đoạn OB và OA của dòng điện I_2. Do chịu một ngẫu lực, dòng điện I_2 sẽ quay xung quanh điểm O. Dòng điện I_2 quay xung quanh điểm O ngược chiều kim đồng hồ.



Hình 20.18

20.19. *Chọn đáp án* B.

Ta có:

$$\mathrm{tg}\alpha = \frac{H_1}{H_0} = \frac{\mu_0\mu I}{2R.H_0} = \frac{4\pi.10^{7}.1.1}{2.10^{-2}.2.10^{-4}} = 0{,}314 \Rightarrow \alpha = 17^0 24'.$$

20. *Chọn đáp án A.*

Các điểm có B = 0 phải nằm trên đoạn thẳng MN hay NP để eác vectơ cảm ứng từ tại đó của các dòng điện I_1 và I_2 I_3 có cùng giá và có thể triệt tiêu nhau. Gọi x là khoảng cách từ N tới điểm cần tìm ở bên trái của N, Tại điểm N phải có $B_1 = B_2 + B_3 = 2.10^{-7}I/(0,3 - x) = 2.10^{-7}I_1/(x) + 2.10^{-7}(I_1/2)/(0,4 + x) \Rightarrow x = 0,16m$

Gọi x' là khoảng cách từ điểm N đến điểm cần tìm ở bên phải N. Tại đó ta có $B_1 + B_2 = B_3 \Rightarrow x' = 0,30m$.

21. *Chọn đáp án C.*

Dòng điện chạy trong ống dây phải tạo ra một từ trường trong lòng của ống có cảm ứng từ ngược chiều với cảm ứng từ khử B_k và có độ lớn $B = B_k = 7.10^{-3}$ T. Vì $B = 10^{-7}.4NI/l \Rightarrow I = 2,8A$.

22. *Chọn đáp án A.*

A cân bằng khi lực điện F tác dụng vào đoạn dây chuyển động có hướng thẳng đứng xuống dưới $Fx = BI/x = mgy = mgx$ (vì x = y). $\Rightarrow B = mg/Il$ = 0,02T. Xác định hướng của B bằng quy tắc bàn tay trái.

23. *Chọn đáp án B.*

Tại các điểm có B = 0 thì B_1 và I_1, B_2 và I_2 phải có cùng độ lớn và cùng giá ngược chiều nhau. Các điểm này phải nằm trên mặt phẳng chứa hai dây dẫn, ở bên trái dây có dòng điện I_1 một khoảng x sao cho: $B_1 = 2.10^{-7} I_1/x$ và $B_2 = 2.10^{-7}I_2/(x + a)$. Với $B_1 = B_2 \Rightarrow I_2/I_1 = (x + a)/x = 3$ và x = a/2 = 10cm. Đó là những điểm cách dấy bên trái x = 10cm cách dây bên phải (x + a) = 30cm.

Hai dây dẫn song song có dòng điện chạy ngược chiều nhau đẩy nhau với các lực $F = 2.10^{-7}.1.3/0,2 = 3.10^{-6}N$ 19.2. *Chọn đáp án* A.

24. *Chọn đáp án D.*

21. Định luật La-pla-xơ và ứng dụng

. *Chọn đáp án* A.

2. *Chọn đáp án* A.

3. *Chọn đáp án* C.

4. *Chọn đáp án* B.

5. *Chọn đáp án* C.

6. *Chọn đáp án* C.

7. *Chọn đáp án* B.

8. *Chọn đáp án* C.

21.9. *Chọn đáp án* A.

21.10. *Chọn đáp án* D.

21.11. *Chọn đáp án* B.

Dòng điện chịu một lực tác dụng $\vec{F}$ vuông góc với mặt phẳng tạo bởi dâ dẫn và đường sức từ trường. Do đó phương của lực và của dịch chuyể trùng nhau và công của điện từ $A = F.s$ (trong đó: $F = BIl = \mu_0\mu HIl$)

Vậy $\Rightarrow A = \mu_0\mu HIl.s = 2{,}5.10^{-4}$J.

21.12. *Chọn đáp án* D

Ta có: $A = F.s\ (BIl\sin\alpha).s = 0{,}38$J.

21.13. *Chọn đáp án* C

a) Xác định chiều củ B bằng các công thức cái định ốc thuận hoặc và nam ra bắc. Các véc tơ cảm ứng từ tại O của dòng điện I chạy trong m cạch khung dây đều có cùng hướng và cùng độ lớn $B_1 = B_2 = B_3 = B_4$ 2.10^{-6}T. Vậy $B = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 = 8.10^{-6}$T.

b) Mômen từ $P_m = IS = 5{,}7.10^{-2}\text{Am}^2$.

21.14. *Chọn đáp án* D.

Bài 22. Lực Lo–ren

22.1. *Chọn đáp án* C.

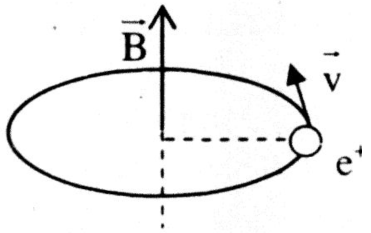
22.2. *Chọn đáp án* C.

22.3. *Chọn đáp án* D.

22.4. *Chọn đáp án* C.

22.5. *Chọn đáp án* A.

22.6. *Chọn đáp án* C.



Hình 22.6

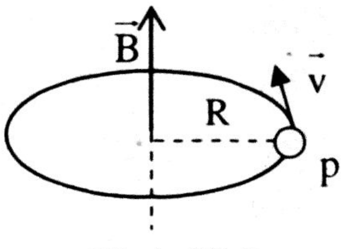
Lực Lorenx tác dụng lên hạt mang điện có độ lớn không đổi vì các h mang điện tích bằng nhau và lực nay luôn vuông góc với vectơ $\vec{v}$ đón vai trò là lực hướng tâm nên hạt chuyển động trên đường tròn. Bán kín của quỹ đạo được xác định: $R = mv/qB$

$$\text{Vậy: } R_1 = \frac{m_1 v}{eB} \text{ và } R_2 = \frac{m_2 v}{eB}$$

$$\Rightarrow R_1 - R_2 = \frac{(m_1 - m_2)v}{eB} = 1{,}25.10^{-6}\text{m}.$$

22.7. *Chọn đáp án* A.

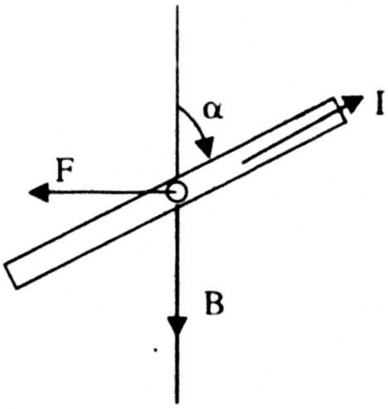
Ta có: $R = \dfrac{mv}{|q|B} \Rightarrow v = \dfrac{|q|BR}{m}$, Thay số vào:



Hình 22.7

$$\Rightarrow v = \frac{|q|BR}{m} = \frac{1,6.10^{-19}.10^{-2}.5}{1,672.10^{-27}} = 4,78.10^{6}\ \text{m/s}$$

2.8. *Chọn đáp án* D.



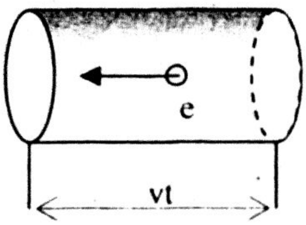
Hình 22.9a

Chu kì của chuyển động: $T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2.3,14.5}{4,78.10^{6}} = 6,6.10^{-6}\text{s}$.

2.9. *Chọn đáp án* B.

Lực tác dụng lên đoạn dây dẫn: $F = BIl\sin\alpha$ (1) (hình 22.9a)

Trong đó cường độ dòng điện I chạy qua dây dẫn: $I = \frac{q}{t}$ (2)



Hình 22.9 b

Điện lượng q chính là điện lượng do các điện tử tự do trong thể tích trụ kim loại vtS (tiết diện S, v là vận tốc chuyển động có hướng của điện tử) (hình 22.9b). Gọi n là số điện tử trong một đơn vị thể tích thì: $q = e.nvtS$ (3) $\Rightarrow F = envSI\,B\sin\alpha = (evB\sin\alpha)$

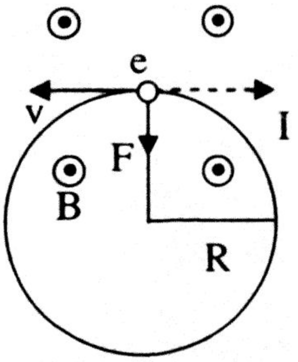
Trong đó $N = nSl$ là tổng hợp điện tử tự do trong đoạn dây dẫn dài l

$$\Rightarrow F_e = \frac{F}{N}evB\sin\alpha.$$

2.10. Chùm điện tử chuyển động tương đương với một dòng điện có chiều ngược với chiều chuyển động của điện tử. Giả sử vectơ cảm ứng từ hướng từ phía sau ra phía trước mặt giấy thì điện tử sẽ chịu một lực tác dụng $\vec{F_e}$. Lực $\vec{F_e}$ vuông góc với vận tốc $\vec{v}$ của điện tử, do đó làm tăng quỹ đạo của điện tử. Vì từ trường là đều nên lực $\vec{F_e}$ có độ lớn không đổi:

$$F_e = evB \text{ (ở đây } \sin\alpha = \sin\frac{\pi}{2} = 1\text{)}$$

$\Rightarrow$ lực F_e gây ra cho điện tử gia tốc hướng tâm: $a = \frac{F_e}{m} = \frac{evB}{m}$. Vì vận tốc của điện tử không đổi, từ trường là đều nên gia tốc hướng tâm a cũng là một đại lượng không đổi. Do quỹ đạo của điện tử là một vòng tròn.



Hình 22.10

Có thể tính được bán kính R của vòng tròn quỹ đạo: $a = \frac{v^2}{R}$ (2)

$\Rightarrow R = \dfrac{mv}{eB}$ (quỹ đạo là một vòng tròn)

22.11. *Chọn đáp án* A.

Vì $B = \mu_0\mu HIl \Rightarrow H = \dfrac{mv}{e\mu\mu_0 R} = 4.10^5 A/m$.

22.12. *Chọn đáp án* D.

Vận dụng đúng quy tắc bàn tay trái, coi chiều dòng điện là chiều ngược lại với chiều vận tốc v của êlêctron $F = Bev.\sin(B,v) = 8.10^{-17}N$.

22.13. *Chọn đáp án* A.

22.14. *Chọn đáp án* C.

CHƯƠNG V. CẢM ỨNG TỪ

Bài 23. Hiện tượng cảm ứng điện từ

23.1. *Chọn đáp án* C.

23.2. *Chọn đáp án* B.

23.3. *Chọn đáp án* C.

23.4. *Chọn đáp án* B.

23.5. *Chọn đáp án* C.

Đường sức từ trường sẽ đi vuông góc với tiết diện của miếng thép. Do đó từ thông qua miếng thép: $\Phi = BS = \mu_0\mu HS = 0{,}1$ Wb (vêbe).

23.6. *Chọn đáp án* A.

$$\Phi = BS\cos\alpha = \mu_0\mu Ha^2\cos\alpha = 1{,}13.10^{-4}Wb.$$

23.7. *Chọn đáp án* A.

$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = BSn$ (n là số vòng dây)

Vì $\Phi_1 = BSn\cos\alpha = Bsn\cos90^0 = 0 \Rightarrow \Delta\Phi = 10^{-3}$ Wb.

23.8. *Chọn đáp án* B.

Từ thông: $\Phi = B.S$ trong đó S là diện tích mà một bán kính quét trong một phút: $S = \pi r^2.n$ (n là số vòng quay trong 1 phút).

$\Rightarrow \Phi = \pi r^2 n B = 1Wb$.

23.9. *Chọn đáp án* D.

Ta có: $E_C = n.\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}$, suy ra: $\Delta\Phi = \dfrac{E_C.\Delta t}{n} = 10^{-3}$ Wb.

23.10. *Chọn đáp án* B.

Mômen của ngẫu lực từ tác dụng lên khung dây là:

$$M = NF.MQ.\cos\alpha = N(BI.MN)MQ.\cos\alpha = 3.10^{-3}Nm.$$

23.11. *Chọn đáp án* B.

Từ thông được xác định: $\Phi = BS.\cos\alpha$. Khi mặt phẳng vòng dây song song với đường cảm ứng từ thì $\alpha = 90^0$ nên $\Phi = 0$. Khi mặt phẳng vòng dây vuông góc với đường cảm ứng thì $\alpha = 0$ nên $\Phi_2 = BS = BPr^2 = 1{,}57.10^{-6}$wb. Vậy từ thông tăng $\Phi_2 - \Phi = 1{,}57.10^{-6}$Wb.

23.12. *Chọn đáp án B.*

a) Từ thông mà đoạn dây dẫn có dòng điện chạy qua I = 0,05m đã quét khi di chuyển một khoảng s = 0,04m trong từ trường có B = 0,01T là $F = Bls = 0{,}01.0{,}05.0{,}04 = 2\cdot10^{-5}$wb.

b) Công của lực điện từ $A = I\Delta\Phi = I\ Bls = 10^{-4}$J.

23.13. *Chọn đáp án* B.

23.14. *Chọn đáp án* B.

Bài 24. Suất điện động và cường độ dòng điện cảm ứng

24.1. *Chọn đáp án* B.

24.2. *Chọn đáp án* A.

24.3. *Chọn đáp án* C.

24.4. *Chọn đáp án* C.

24.5. *Chọn đáp án* C.

24.6. *Chọn đáp án* D.

Từ thông qua ống dây lúc ban đầu: $\Phi_1 = B.S.\cos\alpha_1$ (diện tích của mỗi vòng dây: $S = \pi\frac{d^2}{4}$ và $\cos\alpha_1 = 1) \Rightarrow \Phi_1 = \mu_0\mu H.\pi\frac{d^2}{4}$. Từ thông qua ống dây sau khi quay ống dây 180^0: $\Phi_2 = B.S.\cos\alpha_2$. Lúc này góc hợp bởi pháp tuyến của mỗi vòng dây và đường sức từ $\alpha_2 = 180^0$, do đó:

$$\Phi_2 = -\mu_0\mu H\pi\frac{d^2}{4}.$$

Độ biến thiên từ thông trong thời gian $\Delta t = 0{,}2$s bằng:

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = 2\mu_0\mu H.\pi\frac{d^2}{4} \Rightarrow \mathscr{E} = n\frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{n\mu_0\mu H\pi d^2}{2\Delta t} = 0{,}24V$$

24.7. *Chọn đáp án* A.

Suất điện động trong mạch bằng tổng suất điện động E_1 của nguồn điện và suất điện động tự cảm: $\mathscr{E} = \mathscr{E}_1 + \mathscr{E}_2$ (với: $\mathscr{E}_{ic} = -L.\frac{\Delta I}{\Delta l}$ trong đó $\frac{\Delta I}{\Delta l}$ là tốc độ biến thiên dòng điện trong mạch $\frac{\Delta I}{\Delta l} = \frac{I}{l}$). Gọi I là cường độ dòng điện trong mạch, theo định luật Ôm cho mạch kín ta có: $\mathscr{E}_1 = -L\frac{I}{l} = I(R+r)$. Nhưng điện trở R của cuộn dây và điện trở trong r của nguồn điện rất nhỏ, nên có thể coi: $\mathscr{E}_1 = -L\frac{I}{l} = 0 \Rightarrow t = \frac{LI}{E_1} = \frac{3.50}{15} = 10s$

24.8. *Chọn đáp án* B.

Lúc chưa ngắt mạch từ thông qua nam châm điện: $\Phi = NBS$

Sau khi ngắt mạch, từ thông qua nam châm điện bằng không, suy ra:

$$\mathscr{E}_C = \frac{\Phi - 0}{\Delta t} = \frac{NBS}{\Delta t} = 4800V.$$

24.9. *Chọn đáp án* C.

Suất điện động cực đại bằng: $\mathscr{E}_{max} = nBS.2\pi v$ (trong đó $2\pi v$ là vận tốc góc của cuộn giây (v là số vòng quay trong 1 giây)), nBS là từ thông cực đại qua cuộn dây (n là số vòng dây) $\Rightarrow \mathscr{E}_{max} = 3,14V$.

24.10. *Chọn đáp án* A.

Đường sức từ luôn luôn nằm trong mặt phẳng của khung dây. Do đó từ thông qua khung dây luôn luôn bằng không.

24.11. *Chọn đáp án* D.

Độ lớn của suất điện động cảm ứng $\mathscr{E}_C = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t}$.

Khi chưa cắt từ trường $\Phi_0 = BS\cos\alpha$. Khi cắt từ trường $\Phi = 0$.

Do đó $|\Delta\Phi| = \Phi_0 = BS\cos\alpha$ (α là góc hợp bởi pháp tuyến của vòng dây và đường sức từ trường) $\Rightarrow \mathscr{E}_C = (BS\cos\alpha) / \Delta t = 25mV$.

24.12. *Chọn đáp án* A.

Cường độ dòng điện cảm ứng được tính bởi công thức: $I_C = \frac{\mathscr{E}_C}{R}$ (1)

trong đó R là điện trở của vòng dây: $R = \rho\frac{4l}{\pi d^2} = \frac{\rho 4\pi D}{\pi d^2}$, $\mathscr{E}_C$ là suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây:

$$\mathscr{E}_C = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta(BS)}{\Delta t} = \frac{S\Delta B}{\Delta t} = \frac{\pi D^2 \Delta B}{4\Delta t} \qquad (2)$$

Với $S = \pi\frac{D^2}{4}$ là diện tích của vòng dây.

Thay (2) và (1) và rút ra: $\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{16\rho l}{\pi D d^2} = 1,12T/s$.

24.13. *Chọn đáp án* A.

Điện tích của tụ điện $q = C.E_C$, trong đó E_C là suất điện động xuất hiện trong cuộn dây: $\mathscr{E}_C = \dfrac{n|\Delta\Phi|}{\Delta t} = nS\dfrac{\Delta B}{\Delta t}$ ($S = \dfrac{\pi D^2}{4}$ là diện tích tiết diện của cuộn dây) $\Rightarrow$ $q = Cn\dfrac{\Delta B}{\Delta t}.\dfrac{\pi D^2}{4} = 1{,}95.10^{-7}C$.

24.14. *Chọn đáp án* C.

Công suất nhiệt tỏa ra trong cuộn dây: $P = \dfrac{\mathscr{E}_c^2}{R}$, trong đó R là điện trở của cuộn dây: $R = \rho\dfrac{l}{S}.n$

Với l là chiều dài của một vòng, $l = \pi D$.

S là diện tích tiết diện thẳng của dây

Thay $\mathscr{E}_C$, R và P ta được: $P = \left(\dfrac{\Delta B}{\Delta t}\right)^2\dfrac{\pi D^2 nS}{16\rho} = 2{,}8.10^{-5}W$.

24.15. *Chọn đáp án* D.

$|\mathscr{E}_c| = Bl\sin\alpha$, trong đó $\sin\alpha = 1 \Rightarrow E_C = 0{,}9V$.

24.16. *Chọn đáp án* A.

Khi dịch chuyển dây dẫn trong từ trường, trong dây dẫn sẽ xuất hiện một suất điện động cảm ứng: $\mathscr{E}_C = -Blv = -\mu_0\mu Hlv$

Dòng điện ở trong mạch do suất điện động của nguồn và suất điện động cảm ứng gây ra:

$$I = \frac{\mathscr{E}\cdot\mathscr{E}_c}{R+r} = \frac{\mathscr{E} - \mu_0\mu Hlv}{R+r} = 0{,}98A.$$

24.17. *Chọn đáp án* A.

Thanh quay sẽ cắt các đường sức từ trường. Từ thông thanh quét trong 1 vòng: $\Delta\Phi_1 = BS = B\pi l^2$. Vì trong 1 giây, thanh quay được $\omega = 20rad/s$ nên số vòng thanh quay được trong 1 giây bằng $v = \dfrac{\omega}{2\pi}$ và số vòng quay trong Δt giây bằng $v\Delta t = \dfrac{\omega\Delta t}{2\pi}$. Suy ra độ biến thiên từ thông trong thời gian Δt: $\Delta\Phi = v\Delta t.\Delta\Phi = \dfrac{\omega B\pi l^2}{2\pi}.\Delta t = \dfrac{\omega Bl^2\Delta t}{2}$

Từ đó tính được độ lớn của suất điện động cảm ứng: $E_C = 0{,}5V$.

24.18. *Chọn đáp án* A.

Vôn kế, các đường ray và trục bánh xe lửa tạo thành một mạch kín. Diện tích của mạch này biến thiên khi xe lửa chuyển động. Do đó, trong mạch xuất hiện suất điện động cảm ứng. Dễ dàng tìm thấy $\mathscr{E}_C = Bav = 10^{-3}V$. Giá trị này không phụ thuộc vào chiều chuyển động của xe lửa.

24.19. *Chọn đáp án* D.

Khi đoạn dây trượt xuống dưới, từ thông qua mạch biến thiên. Trong mạch sẽ xuất hiện một suất điện động cảm ứng $|\mathscr{E}_C| = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = Bvl$.

Khi đó cường độ dòng điện qua dây dẫn $I = \frac{\mathscr{E}_C}{R} = \frac{Bvl}{R}$

$$\Rightarrow F = BIl = \frac{B^2vl^2}{R}$$

Lực này theo định luật Lenxơ phải hướng lên phía trên. Đoạn dây sẽ đạt vận tốc cực đại khi từ lực cân bằng với trọng lượng của dây.

$$\frac{B^2l^2v_{max}}{R} = mg$$

Trong đó khối lượng của dây m = lSD và $R = \rho\frac{l}{S}$ (trong đó S diện tích tiết diện của mạch điện) vậy $\frac{B^2l^2v_{max}}{R} = mg \Rightarrow v_{max} = \frac{Dg\rho}{B^2}$

Trường hợp khung dây nghiêng so với mặt phẳng thẳng đứng.

$$v_{max} = \frac{Dg\rho}{B^2\sin\alpha}.$$

24.20. *Chọn đáp án* A.

24.21. *Chọn đáp án* C.

Thay số vào biểu thức $v_{max} = \frac{Dg\rho}{B^2\sin\alpha}$ (với $\alpha = 30^0$) ta có được các kết quả như mong muốn.

24.22. *Chọn đáp án* B.

Ta có: $\Delta Q = I_c\Delta t = \frac{\mathscr{E}_C}{R}\Delta t = \frac{1}{R}.\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\Delta t = \frac{\Delta\Phi}{R}$

Trong đó: $\Delta\Phi = BS(\cos\alpha_1 - \cos\alpha_2)$

24.23. *Chọn đáp án* D.

$\Delta\alpha = 120^0$.

24.24. *Chọn đáp án* D.

Bài 25.Hiện tượng tự cảm – Năng lượng từ trường

25.1. *Chọn đáp án* B.

25.2. *Chọn đáp án* B.

25.3. *Chọn đáp án* B.

25.4. *Chọn đáp án* B.

25.5a. *Chọn đáp án* B.

Giá trị tức thời của suất điện động và cường độ dòng điện :

$$\mathscr{E} = E_m \sin\frac{2\pi}{T}.t \ \ (1) \text{ và } i = I_m \sin\frac{2\pi}{T}.t \ \ (2) \ \ (\text{với } I_m = \frac{E_m}{R} \ \ (3))$$

Từ (1) suy ra giá trị cực đại của suất điện động: $\mathscr{E}_m = \dfrac{\mathscr{E}}{\sin\frac{2\pi}{T}t}$

Bài ra: $\sin\frac{2\pi}{T}.t_1 = \sin\frac{\pi}{6} = 0,5$ thì $\mathscr{E} = 120V \Rightarrow E_m = \dfrac{120V}{0,5} = 240V$

Thay giá trị của E_m vào (3) ta được: $I_m = \dfrac{240}{100} = 2,4A$.

25.5b. *Chọn đáp án* D

Suất điện động và cường độ hiệu dụng cho bởi:

$$E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = \frac{240}{\sqrt{2}} = 170V \text{ và } I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = 1,7A.$$

25.5c. *Chọn đáp án* C.

Tác dụng nhiệt của dòng điện xoay chiều tương đương với tác dụng nhiệt của dòng điện một chiều có cường độ bằng cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều. Do đó, nhiệt lượng toả ra trong cuộn dây trong 100 giây bằng: $Q = RI^2t = 100\,(1,7)^2.100J = 28.900J$.

25.6a. *Chọn đáp án* A.

Trong trường hợp của bài toán, hệ số biến đổi của máy biến thế:

$$k = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1000}{50} = 20 \ \text{(đó là một máy hạ thế).}$$

Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu của cuộn thứ cấp khi mạch hở cho bởi công thức: $\dfrac{U_1}{U_2} = \dfrac{n_1}{n_2} = k = 20 \Rightarrow U_2 = \dfrac{U_1}{20} = \dfrac{240}{20} = 12V$.

25.6b. *Chọn đáp án* B.

Cường độ hiệu dụng trong cuộn thứ cấp được xác định từ định luật Ôm:

$I_2 = \dfrac{U_2}{R} = \dfrac{12}{10} = 1,2A$. Công suất nhiệt toả ra trong điện trở R:

$P_2 = R\,I_2^2 = 10.(1,2)^2 = 14,4W.$

25.6c. *Chọn đáp án* A.

Vì hiệu suất của máy biến thế bằng 90%, nên cuộn sơ cấp phải cung cấp một công suất bằng: $P_1 = \frac{100}{90}.P_2 = \frac{100}{90}.14,4 = 16$ W.

Vậy cường độ hiệu dụng trong cuộn dây sơ cấp: $I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{16}{240} = 0,067$A

25.7. *Chọn đáp án* D.

Ta có $E_{tc} = L.\frac{\Delta I}{\Delta t}. \Rightarrow L = \frac{E_{tc}.\Delta t}{I_2 - I_1} = 0,2$H

25.8. *Chọn đáp án* A.

Dùng công thức $L = \mu_0\mu\frac{N^2}{l}.S = 9.10^{-4}$H

25.9. *Chọn đáp án* D.

Ampe kế chỉ cường độ hiệu dụng I. Suy ra giá trị cực đại của dòng điện xoay chiều $I_m = I\sqrt{2} = 20$A.

25.10. *Chọn đáp án* B.

Biểu thức của suất điện động: $\mathscr{E} = 100\sin 800\pi t$. Suất điện động có giá trị cực đại khi $\sin 800\pi t = 1$ nghĩa là: $\mathscr{E}_{max} = E_m = 100$V.

Theo đầu bài $\omega = 800\pi \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega}$, và $f = \frac{1}{T}$

Pha của suất điện động ở thời điểm t bằng:

$800\pi t \Rightarrow$ pha lúc $t = \frac{1}{800}s$ bằng $800\pi \times \frac{1}{800} = \pi$.

25.11. *Chọn đáp án* A.

Từ thông qua khung dây $\Phi = NBS\cos\alpha$, trong đó $\alpha = \omega t$ (ω là vận tốc của khung dây). Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây $\mathscr{E} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$. Nếu xét Δt vô cùng nhỏ thì giới hạn của tỉ số $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ chính là đạo hàm của Φ theo thời gian t. Do đó suất điện động tức thời trong khung dây bằng:

$\mathscr{E} = \Phi'_t = -NBS\alpha'_t\sin\alpha$ nhưng $\alpha = \omega t$ và $\alpha'_t = \omega$ nên $\mathscr{E} = -NBS\omega\sin\omega t$. Từ biểu thức trên, ta tính được suất điện động cực đại: $\mathscr{E}_m = NBS\omega$. Mặt khác chu kì biến thiên của suất điện động bằng:

$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi NBS}{E_m} = 4.10^{-2}$s.

25.12. *Chọn đáp án* C

Biểu thức của suất điện động xoay chiều trong khung dây:

$\mathscr{E} = E_m \sin\frac{2\pi}{T}.t$. Bằng vài phép tính, ta sẽ có được chu kì biến thiên của suất điện động: $T = 0{,}08s$. $\Rightarrow$ suất điện động lúc $t = 0{,}01s$ là $\mathscr{E} = 5\Omega$.

25.13. *Chọn đáp án* B.

Hiệu điện thế xoay chiều đặt lên hai cực của đèn nêon có biểu thức: $U = U_m \sin 2\pi f.t$ (trong đó U_m là hiệu điện thế cực đại, f tần số của hiệu điện thế xoay chiều). Mỗi nửa chu kì, đèn bừng sáng một lần khi hiệu điện thế U đạt giá trị: $U = U_1 = 84$ vôn. Thời gian từ đầu chu kì cho tới khi bừng sáng được xác định bởi điều kiện: $U = U_1 = U_m \sin 2\pi f t_1$ (với $U_m = \sqrt{2}\,U_{hd}$). Từ đó: $\sin 2\pi f t_1 = \frac{U_1}{U_m} = \frac{84}{1{,}414.120} = 0{,}5 \Rightarrow 2\pi f t_1 = \frac{\pi}{6}$

$\Rightarrow t_1 = 1{,}66.10^{-2}s$. Vậy thời gian giữa hai lần tắt sáng: $\Delta t_1 = t'_1 - t_2 = 2t_1$.

Và thời gian của một lần sáng: $\Delta t_2 = t_2 - t_1 = \frac{T}{2} - 2t_1 = \frac{1}{2f} - 2t$

$\Rightarrow t_1 = 0{,}0033s$; $t_2 = 0{,}0067s$.

25.14. *Chọn đáp án* B

25.15a. *Chọn đáp án* C.

So sánh với biểu thức tổng quát $U = U_m \sin 2\pi f t$ dễ dàng suy ra: U_m và f. Từ đó tính được hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai cực của máy phát điện.

$U_1 = \frac{U_m}{\sqrt{2}} \Rightarrow U_m = 536V,\ U_1 = 380V,\ f = 50Hz.$

25.15b. *Chọn đáp án* A.

Biết công suất của máy phát điện $P = 500.000W$ và hiệu suất của nó bằng 0,92, suy ra công suất cung cấp cho cuộn sơ cấp của máy biến thế $P_1 = 0{,}92.P = 46.000W$. Theo công thức của máy biến thế: $\frac{U_2}{U_1} = \frac{n_2}{n_1}$, tính được U_2. Vì hiệu suất của máy biến thế bằng 0,98, nên công suất ở cuộn thứ cấp bằng $P_2 = 0{,}98P_1 \Rightarrow I_2 = \frac{0{,}98P_1}{U_2} = 15{,}8A$

25.16. *Chọn đáp án* A.

Vì bỏ qua mất mát năng lượng trong cuộn sơ cấp nên suất điện động cảm ứng hiệu dụng trong cuộn sơ cấp $\mathscr{E}_1 = U_1$. Mặt khác dựa vào hệ thức $k = \frac{\mathscr{E}_1}{\mathscr{E}_2}$, tính được suất điện động trong cuộn thứ cấp $E_2 = \frac{\mathscr{E}_1}{k} = \frac{U_1}{k}$. Nhưng theo định luật Ôm cho mạch kín: $\mathcal{E}_2 = I_2 l_2 + U_2$, trong đó I_2, U_2 r_2 là cường độ dòng điện, hiệu điện thế hiệu dụng và điện trở của cuộn thứ cấp.

$$\Rightarrow r_2 = \frac{U_1 - kU_2}{kI_2} = 1{,}2\Omega.$$

25.17. *Chọn đáp án* C.

Vì lõi biến thế là một vòng xuyến kín nên độ biến thiên từ thông qua một vòng dây bất kì cuộn vòng qua xuyến đều bằng nhau. Do đó suất điện động qua mỗi vòng bằng 0,5V. Suy ra số vòng dây ở cuộn sơ cấp và thứ cấp: $n_1 = \frac{U_1}{0{,}5} = 200$, $n_2 = \frac{U_2}{0{,}5} = 6600$.

25.18. *Chọn đáp án* B.

Dùng công thức: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{30}$ suy ra U_2

Mặt khác năng lượng của tụ được tính bởi:

$$W = \frac{1}{2}CU_{2m}^2, \text{ với } U_{2m} = U_2\sqrt{2} = 9J.$$

25.19. *Chọn đáp án* D.

Chú ý rằng vì: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = 30$ (máy hạ thế)

$\Rightarrow R = 10\Omega$, $U_2 = 100V$, $I_1 = 0{,}3A$, $I_2 = 10A$.

25.20. *Chọn đáp án* C.

25.21. *Chọn đáp án* D.

25.22. *Chọn đáp án* C.

a) $L = 10^{-7}.4N^2S/1 = 5.10^{-4}$ H b) $\mathcal{E} = -N\Delta\Phi/\Delta t = -N(B_2 - B_1)S/\Delta t = 0{,}2V$.

25.23. *Chọn đáp án* D.

Do v vuông góc với EF nên ta có $\sin 90^0 = 1$

$\Rightarrow$ suất điện động cảm ứng trong dây EF là $\mathcal{E} = Blv\sin\alpha = 5.10^{-5}$ V.

25.24. *Chọn đáp án* A.

Suất điện động tự cảm $\mathcal{E} = -L\Delta I/\Delta t = 0{,}012V$.

25.25. *Chọn đáp án* B.

25.26. *Chọn đáp án* A.

25.27. *Chọn đáp án* A.

25.28. *Chọn đáp án* C.

Theo định nghĩa: $\frac{\sin i}{\sin r} = n = \frac{\sin 2i}{\sin r'}$, (r' là góc khúc xạ của tia sáng sau khi góc tới tăng từ i lên 2i), ta có:

$$\sin r' = \frac{2\sin i \cos i \sin r}{\sin i} = 2\cos i \sin r < 2\cos r \sin r = \sin 2r,$$

vì i < r. Vậy $r' < 2r$ và đáp án C là đúng.

PHẦN HAI. QUANG HÌNH HỌC

CHƯƠNG VI: PHẢN XẠ VÀ KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

Bài 26. Định luật phản xạ ánh sáng

26.1. *Chọn đáp án* B.

26.2. *Chọn đáp án* D.

Không, bởi vì khoảng cách từ trái đất đến mặt trăng hay mặt trời quá lớn so với bán kính Trái đất.

26.3. *Chọn đáp án* A.

Mặt Trăng che khuất hoàn toàn Mặt Trời đối với người quan sát ở trong vùng có nhật thực toàn phần.

26.4. *Chọn đáp án* A.

26.5. *Chọn đáp án* D.

26.6. *Chọn đáp án* C.

26.7. *Chọn đáp án* A.

26.8. *Chọn đáp án* A.

26.9. *Chọn đáp án* B.

Khoảng cách từ người đến gương giảm n lần thì khoảng cách từ ảnh của người đó đến gương cũng giảm đi n lần. Nhưng khoảng cách từ người đến ảnh lớn gấp hai lần khoảng cách từ người đến gương, do đó khoảng cách từ người đến ảnh cũng chỉ giảm n lần.

26.10. *Chọn đáp án* B.

26.11. *Chọn đáp án* C.

26.12. *Chọn đáp án* B.

Chứng minh đơn giản nhất là khi xét trường hợp: Trước khi quay, tia sáng chiếu vuông góc với mặt gương, theo định luật phản xạ ta có góc phản xạ bằng góc tới và bằng 0. Tiếp đó cho gương quay quanh trục nằm trên mặt gương đi qua điểm tới của tia sáng một góc α, lúc này pháp tuyến của gương tạo với tia tới một góc α và tia phản xạ cũng tạo với pháp tuyến một góc α, nhưng phương của tia tới cũng là phương của tia phản xạ ban đầu. Vậy tia phản xạ sau khi gương quay tạo với tia phản xạ trước khi gương quay một góc bằng 2α.

26.13. *Chọn đáp án* D.

Đối với gương phẳng vật và ảnh trái tính chất nhau (vật thật cho ảnh ảo). Vật và ảnh đối xứng nhau qua gương, kích thước bằng nhau nhưng không trùng khít nhau.

26.14. *Chọn đáp án* C.

26.15. *Chọn đáp án* C.

26.16. *Chọn đáp án* B.

26.17. *Chọn đáp án* C.

26.18. *Chọn đáp án* B.

26.19. *Chọn đáp án* D.

Bài 27. Gương cầu

27.1. *Chọn đáp án* A.

27.2. *Chọn đáp án* B.

27.3. *Chọn đáp án* C.

27.4. *Chọn đáp án* A.

27.5. *Chọn đáp án* B.

27.6. *Chọn đáp án* B.

27.7. *Chọn đáp án* B.

27.8. *Chọn đáp án* C.

27.9. *Chọn đáp án* B.

27.10. *Chọn đáp án* B.

27.11. *Chọn đáp án* D.

27.12. *Chọn đáp án* A.

27.13. *Chọn đáp án* D.

27.14. *Chọn đáp án* A.

27.15. *Chọn đáp án* D.

Đối với gương cầu lõm:

+ Vật thật ở ngoài khoảng OC (d > 2f) cho ảnh thật, ngược chiều và có độ lớn nhỏ hơn vật.

+ Vật thật ở trong khoảng từ F đến C (f < d < 2f) cho ảnh thật ngược chiều lớn hơn vật.

+ Vật thật ở trong khoảng OF (d < f) cho ảnh ảo cùng chiều lớn hơn vật.

27.16. *Chọn đáp án* B.

27.17. *Chọn đáp án* C.

27.18. *Chọn đáp án* A.

27.19. *Chọn đáp án* C.

27.20. *Chọn đáp án* A.

Với gương cầu lõm thì vật ảo luôn cho ảnh thật cùng chiều nhỏ hơn vật.

27.21. *Chọn đáp án* A

Tia sáng truyền trong chất lỏng vẫn tuân theo nguyên lí truyền thẳng và định luật phản xạ như trong chân không hoặc không khí, do đó tiêu cự của gương đặt trong môi trường đó vẫn không thay đổi.

27.22. *Chọn đáp án* C.

Gương cầu lồi: vật thật luôn cho ảnh ảo, cùng chiều và nhỏ hơn vật.

27.23. *Chọn đáp án* D.

Đối với gương cầu lồi:

+ Vật ảo ở ngoài OC ($d > 2f$) cho ảnh ảo ngược chiều và nhỏ hơn vật

+ Vật ảo ở trong FC ($f < d < 2f$) cho ảnh ảo ngược chiều và lớn hơn vật.

+ Vật ảo ở trong OF ($d < f$) cho ảnh thật cùng chiều và lớn hơn vật.

27.24. *Chọn đáp án* A.

27.25. *Chọn đáp án* C.

S là điểm của vật ảo, do đó OS = d = –50cm. Vì gương là gương cầu lồi, nên $f = -\frac{R}{2} = -25$cm. $\Rightarrow d' = \frac{df}{d-f} = -50$cm.

27.26. *Chọn đáp án* C.

Tiêu cự của gương cầu lồi: $f = -\frac{R}{2} = -25$cm. Khoảng cách từ ảnh đến gương được xác định bằng công thức: $d' = \frac{df}{d-f} = -12,5$cm.

Vậy ảnh là ảnh ảo, nằm cách gương 12,5cm.

27.27. *Chọn đáp án* D.

Bài 28. Hiện tượng khúc xạ ánh sáng

28.1. *Chọn đáp án* A.

28.2. *Chọn đáp án* B.

28.3. *Chọn đáp án* B.

28.4. *Chọn đáp án* D.

28.5. *Chọn đáp án* B.

28.6. *Chọn đáp án* D.

28.7. *Chọn đáp án* B.

28.8. *Chọn đáp án* B.

28.9. *Chọn đáp án* D.

28.10. *Chọn đáp án* B.

Theo định nghĩa về chiết suất tương đối: $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$.

28.11. *Chọn đáp án* B.

Từ định luật phản xạ: i = i' và định luật khúc xạ: $\frac{\sin i}{\sin r} = n$.

Theo đầu bài ta có: $\frac{\sin i}{\sin\left[\pi - \left(\frac{\pi}{2} + i\right)\right]} = n$

$$\Rightarrow \frac{\sin i}{\sin\left[\left(\frac{\pi}{2} - i\right)\right]} = \frac{\sin i}{\cos i} = \text{tg}i = n.$$

28.12. *Chọn đáp án* C.

28.13. *Chọn đáp án* D.

28.14. *Chọn đáp án* B.

28.15. *Chọn đáp án* C.

Màu sắc của ánh sáng do tần số quyết định, bởi vậy nếu trong chân không hay trong không khí, tia sáng có màu đỏ thì trong môi trường khác nó vẫn có màu đỏ.

28.16. *Chọn đáp án* B.

28.17. *Chọn đáp án* D.

28.18. *Chọn đáp án* D.

Góc khúc xạ lớn hơn góc tới khi môi trường chứa tia tới chiết quang hơn. Góc khúc xạ nhỏ hơn góc tới khi môi trường chứa tia tới chiết quang kém. Góc khúc xạ bằng góc tới khi góc tới bằng 0.

28.19. *Chọn đáp án* D.

Theo định luật khúc xạ $\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$ trong đó n_{21} được gọi là chiết suất của môi trường 2 chứa tia khúc xạ đối với môi trường 1 chứa tia tới.

28.20. *Chọn đáp án* A.

Với cùng góc tới i ở trong không khí (chiết suất $n_o = 1$) góc khúc xạ trong nước ($n = \frac{4}{3}$) là 45^0, góc khúc xạ trong nước đường (chiết suất n') là 35^0.

Theo định luật khúc xạ ta có: $n_o.\sin i = n.\sin 45^0 = n'.\sin 35^0$

suy ra: $$n' = \frac{n.\sin 45^0}{\sin 35^0} = \frac{\frac{4}{3}.\frac{1,414}{2}}{0,573} = 1,64.$$

28.21. *Chọn đáp án* A.

Theo định luật khúc xạ, ta có: $1,732.\sin i = 1.\sin r$.

Do: $i' + r = 90^0$ và $i' = i \Rightarrow \sin r = \cos i' = \cos i$

suy ra $1,732.\sin i = \cos i$ và $\mathrm{tg}\, i = 1,732 \Rightarrow$ góc tới $i = 30^0$.

Bài 29. Hiện tượng phản xạ toàn phần

29.1. *Chọn đáp án* D.

29.2. *Chọn đáp án* D.

29.3. *Chọn đáp án* D.

29.4. *Chọn đáp án* D.

29.5. *Chọn đáp án* D.

29.6. *Chọn đáp án* C.

29.7. *Chọn đáp án* A.

Từ định luật khúc xạ: $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$ (trong đó: $n_1 = \frac{c}{v_1}$ và $n_2 = \frac{c}{v_2}$)

Vậy $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_2}{v_1} < 1$. Khi $r \to \frac{\pi}{2}$ thì $i \to i_{gh} \Rightarrow$ $\sin i_{gh} = \frac{v_1}{v_2}$.

29.8. *Chọn đáp án* C.

29.9. *Chọn đáp án* B.

Hiện tượng phản xạ toàn phần xảy ra khi: $n_2 < n_1$ và $i_{gh} \le 60^0$.

Nếu vậy ta có: $\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} < 1$ và $\sin i_{gh} \le \sin 60^0$

$$\Rightarrow \frac{n_2}{n_1} \le \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow n_2 \le \frac{\sqrt{3}}{2} n_1 = 1,5.$$

29.10. *Chọn đáp án* D.

Phản xạ toàn phần bên trong không xảy ra trên bất cứ mặt phân cách nào, ta có: $\frac{\sin\alpha}{\sin\alpha_1} = \frac{n_1}{n_0}$ và $\frac{\sin\alpha_1}{\sin\alpha_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin\alpha}{\sin\alpha_2} = \frac{n_2}{n_0}$

$$\frac{\sin\alpha_2}{\sin\alpha_3} = \frac{n_3}{n_2} \Rightarrow \frac{\sin\alpha}{\sin\alpha_3} = \frac{n_3}{n_0} \text{ v...v } \Rightarrow \frac{\sin\alpha}{\sin\alpha_i} = \frac{n_i}{n_0}.$$

Theo như các số liệu cho thì $\frac{n_i}{n_0} \ge 1 \Rightarrow$ sẽ không xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần bên trong tại bất cứ mặt phân cách nào.

29.11. *Chọn đáp án* B.

Áp dụng định luật khúc xạ: $\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21} = \frac{1}{n}$.

Vì i và r là những góc bé $\Rightarrow \sin i \approx \text{tg} i$ và $\sin r \approx \text{tg}\, r$.

Do đó ta có thể biết được: $\frac{\text{tg} i}{\text{tg} r} = \frac{1}{n}$, với $\text{tg} i = \frac{IH}{SH}$, $\text{tg}\, r = \frac{IH}{S'H}$,

Vậy: $\frac{h'}{h} = \frac{1}{n} \Rightarrow n = \frac{h}{h'} = \frac{12}{10} = 1,2$.

29.12. *Chọn đáp án* A.

Lần lượt áp dụng định luật khúc xạ tại điểm tới trên mặt thoáng của 2 bể ta có: Bể A: $\frac{\sin\alpha}{\sin 45^0} = \frac{4}{3}$; Bể B: $\frac{\sin\alpha}{\sin 30^0} = n \Rightarrow n = \frac{4}{3}\frac{\sin 45^0}{\sin 30^0} = \frac{4\sqrt{2}}{3}$.

29.13. *Chọn đáp án* B.

Lớp không khí mỏng sát mặt đường tạo thành môi trường có chiết suất nhỏ hơn bầu không khí ở phía trên và tại đây đã xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần.

CHƯƠNG VII. MẮT. CÁC DỤNG CỤ QUANG HỌC

Bài 30. Lăng kính

30.1. *Chọn đáp án* D.

30.2. *Chọn đáp án* B.

30.3. *Chọn đáp án* D.

30.4. *Chọn đáp án* D.

30.5. *Chọn đáp án* A.

30.6. *Chọn đáp án* A.

30.7. *Chọn đáp án* B.

30.8. *Chọn đáp án* C.

Tia tới SI vuông góc với mặt AB của lăng kính nên nó truyền thẳng tới điểm I' trên mặt AC theo góc tới i, ta có: i = A và r = A + D.

Từ định luật khúc xạ: n.sin A = 1.sin (A + D) = sinA.cosD + sinD.cosA

từ đó có: $\quad \sin A(n - \cos D) = \sin D.\cos A$

$$\Rightarrow \text{tg}A = \frac{\sin A}{(n - \cos D)} = \frac{0,5}{(1,5 - 0,866)} = 0,445 \Rightarrow A = 24^0.$$

30.9. *Chọn đáp án* A.

Kết luận này sai. D khác 30^0. Từ câu A ta có $i_1 = i_2 = 60^0$

Ta có $A = 60^0 \Rightarrow D = i_1 + i_2 - A = 60^0 + 60^0 - 60^0 \Rightarrow D = 60^0$.

30.10. *Chọn đáp án* C.

Ta thấy: $\quad i_1 = A = 60^0$. Từ $D = i_1 + i_2 - A \Rightarrow \ i_2 = D - i_1 + A = 60^0 = \ i_1$

Theo công thức lăng kính: $1.\sin i_1 = n.\sin r_1$

và $n.\sin r_2 = 1.\sin i_2$ suy ra $r_1 = r_2$ và $n = \dfrac{\sin i_1}{\sin r_1}$. Từ $A = r_1 + r_2 = 2.r_1$

$$\Rightarrow r_1 = \frac{A}{2} = 30^0 \Rightarrow \ n = \frac{\sin 60^0}{\sin 30^0} = \frac{\dfrac{1,732}{2}}{\dfrac{1}{2}} = 1,73$$

Do góc ló $i_2 = i_1$ nên góc lệch D có độ lớn cực tiểu.

30.11. *Chọn đáp án* C.

Gọi góc tới mặt bên là i và góc phản xạ toàn phần là $\gamma \Rightarrow \sin i \geq \sin\gamma$

vì $i = 90^0 - r \Rightarrow \sin(90^0 - \ r) = \cos r \ \geq \sin\gamma = \dfrac{1}{n}$

Mặt khác: $\dfrac{\sin(45^0)}{\sin r} = n \Rightarrow \cos r = \sqrt{1 - \sin^2 r} = \sqrt{1 - \dfrac{1}{2n^2}} \geq \dfrac{1}{n} \Rightarrow n = \sqrt{\dfrac{3}{2}}$.

30.12. *Chọn đáp án* C.

Góc tới ở mặt bên thứ hai bằng góc chiết quang của lăng kính tức là bằng 60^0 lớn hơn góc phản xạ toàn phần: acrsin($\frac{1}{n}$) = 42^0 từ đó suy ra góc lệch của tia ló so với tia tới 60^0.

30.13. *Chọn đáp án* D.

Vì tia tới vuông góc với mặt bên, ta có:

$i_1 = 0 \Rightarrow r_1 = 0$, do đó $r_2 = A = 30^0$

Theo công thức về góc lệch

$D = i_1 + i_2 - A$ với $D = 30^0$, $i_1 = 0$ và $A = 30^0$

$\Rightarrow i_2 = 60^0$.Tại điểm J: $\frac{\sin r_2}{\sin i_2} = \frac{1}{n}$

$$\Rightarrow n = \frac{\sin i_2}{\sin r_2} = \frac{\sin 60^0}{\sin 30^0} = \sqrt{3}.$$

30.14. *Chọn đáp án* C.

Khi góc lệch đạt cực tiểu thì: $i_1 = i_2$ và $r_1 = r_2 = \frac{A}{2}$

Do đó: $\sin i_2 = n\sin r_2 = n\sin\frac{A}{2} \Rightarrow i_2 = \text{acrsin}(n\sin\frac{A}{2})$

Góc lệch cực tiểu: $D_{min} = 2i_2 - A = 2\text{acrsin}(n\sin\frac{A}{2}) - A$.

Bài 31. Thấu kính mỏng

31.1. *Chọn đáp án* D.

31.2. *Chọn đáp án* D.

31.3. *Chọn đáp án* C.

31.4. *Chọn đáp án* C.

31.5. *Chọn đáp án* D.

31.6. *Chọn đáp án* C.

31.7. *Chọn đáp án* C.

31.8. *Chọn đáp án* B.

31.9. *Chọn đáp án* B.

31.10. *Chọn đáp án* A.

31.11. *Chọn đáp án* D.

Vật ảo cách thấu kính phân kì một khoảng $|d| = 2|f|$ cho ảnh ảo ngược chiều và nhỏ hơn vật. Vật ảo cách thấu kính phân kì một khoảng $|d|$ với $|f| < |d| < 2|f|$ cho ảnh ảo ngược chiều và lớn hơn vật

Vật ảo ở trong khoảng OF cho ảnh thật cùng chiều và lớn hơn vật.

31.12. *Chọn đáp án* C.

Thấu kính phân kì, vật thật luôn cho ảnh ảo, cùng chiều và nhỏ hơn vật.

31.13. *Chọn đáp án* B.

31.14. *Chọn đáp án* A.

Giả sử điểm hội tụ S khi không có mặt thấu kính nằm cách mặt phẳng nơi sẽ đặt thấu kính sau này một khoảng *l*. Sau khi đi qua thấu kính phân kì, điểm hội tụ mới S' xuất hiện tại khoảng cách: $d' = \frac{fl}{f+l} = \frac{-|f|l}{-|f|+l}$.

Điểm hội tụ S' là thật đối với d' > 0 tức là đối với $|f| > l$. Nói cách khác điểm hội tụ S' phải xuất hiện ở phía sau thấu kính và cách nó một khoảng nhỏ hơn tiêu cự của thấu kính.

31.15. *Chọn đáp án* B.

Từ công thức của thấu kính hội tụ suy ra kết quả B, khi đặt d = d'.

31.16. *Chọn đáp án* C.

31.17. *Chọn đáp án* C.

Áp dụng công thức độ phóng đại của ảnh: $\left|\frac{d'}{d}\right| = \frac{A'B'}{AB}$, ta được d' = 64cm

31.18. *Chọn đáp án* C.

Từ công thức về độ phóng đại của ảnh ta có d' = 5d. Thay kết quả này vào phương trình của thấu kính hội tụ, ta tìm được: $d = \frac{6f}{5} = 6\text{cm}$.

31.19. *Chọn đáp án* B.

Tiêu cự của gương cầu lõm: $f_1 = \frac{R}{2}$.

Tiêu cự của thấu kính hội tụ được xác định từ công thức

$\frac{1}{f_2} = \left(\frac{n}{n_0} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$. Thấu kính phẳng và lồi: $R_2 = \infty \Rightarrow f_2 = \frac{R_1}{n-1}$

Đặt n_0 chiết suất không khí bằng 1, vậy để $f_1 = f_2$ chỉ khi $n - 1 = 2$

$\Rightarrow n = 3$ và $R_1 = R$

31.20. *Chọn đáp án* C.

Vận dụng: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ với $-\frac{d}{d'} = +3$ Thay (2) vào (1) $\Rightarrow d = \frac{2f}{3}$.

31.21. *Chọn đáp án* A.

Qua L, vật thật cho ảnh thật A_1B_1. Vậy đó là thấu kính hội tụ, ta có:

$$\frac{d}{d'} = 3 \Rightarrow d' = 3d = 60\text{cm và } f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{60.20}{60 + 20} = 15\text{cm}.$$

31.22. *Chọn đáp án* B.

Vì chiết suất của nước n_n lớn hơn chiết suất của không khí n_0. Vậy từ công thức tiêu cự của thấu kính: $\frac{1}{f} = \left(\frac{n}{n_0} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

Suy ra trường hợp thấu kính nhúng trong nước, tiêu cự của thấu kính dài hơn so với trong không khí. Thật vậy ta có: $\frac{n}{n_n} - 1 < \frac{n}{n_0} - 1 \Rightarrow f_{(n)} > f_{(o)}$.

31.23. *Chọn đáp án* D.

Khi chiết suất môi trường $n_0 > n$ thì f có giá trị âm, vậy thấu kính hội tụ trở thành phân kì.

31.24. *Chọn đáp án* C.

Các phần tử diện tích mặt cầu, nơi chứa điểm tới và điểm ló của tia sáng, phải vuông góc với các bán kính nối các điểm đó đến tâm quả cầu. Vậy cả ba tia phải nằm trong một mặt phẳng đi qua tâm quả cầu và chứa cả hai bán kính trên.

31.25. *Chọn đáp án* B.

Từ công thức tổng quát về tiêu cự: $\frac{1}{f} = \left(\frac{n_1}{n_2} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

ta có: $\frac{1}{f} = \frac{n_2 - n_1}{n_2|R_1|}$, (vì $R_2 = 0$ và $R_1 < 0$). Trong đó n_1 – chiết suất thấu kính; n_2 – chiết suất môi trường chất lỏng. Từ kết quả trên suy ra:

nếu $n_2 > n_1$ thì $f > 0 \Rightarrow$ thấu kính phẳng – lõm trở thành thấu kính phân kì.

31.26. *Chọn đáp án* D.

Gọi d' là khoảng cách từ thấu kính đến màn M, thì 180 – d' là khoảng cách từ thấu kính đến vật. Áp dụng công thức của thấu kính ta có:

$$\frac{1}{40} = \frac{1}{180 - d'} + \frac{1}{d'} \Rightarrow d' = (90 \pm 30)\text{cm}.$$

Vậy khoảng cách từ thấu kính đến màn: $d'_1 = 120$cm hoặc $d_2' = 60$cm.

31.27. *Chọn đáp án* C.

Nếu khi khoảng cách giữa vật chiếu sáng và màn ảnh là xác định và tồn tại hai vị trí của thấu kính cho hai ảnh rõ trên màn, thì độ phóng đại của một trong số chúng sẽ tỉ lệ nghịch với độ phóng đại của ảnh thứ hai. Kí hiệu độ phóng đại của ảnh thứ nhất bằng p $\Rightarrow \frac{h_1}{H} = p$, và trên cơ sở tính chất cho trên: $\frac{h_2}{H} = \frac{1}{p}$, từ đây suy ra $H = \sqrt{h_1 h_2}$.

31.28. *Chọn đáp án* A.

31.29. *Chọn đáp án* B.

31.30. *Chọn đáp án* B. $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{1} + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$ điôp.

31.31. *Chọn đáp án* A.

Sơ đồ tạo ảnh:

$$S \xrightarrow{TK} S_1 \xrightarrow{G} S_2 \xrightarrow{TK} S_3 \equiv S$$

Để ảnh S_3 trùng với S: + $S \equiv F$ và S có vị trí sao cho ảnh S_1 nằm ngay trên mặt gương, khi đó ta có: $d_1 = f + 2$ và $d'_1 = 24$cm.

Vậy ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{f+2} + \frac{1}{24}. \Rightarrow f = 6$cm

Bài 32. Mắt

32.1. *Chọn đáp án* C.

32.2. *Chọn đáp án* B.

32.3. *Chọn đáp án* B.

32.4. *Chọn đáp án* B.

32.5. *Chọn đáp án* A.

32.6. *Chọn đáp án* C.

32.7. *Chọn đáp án* D.

32.8. *Chọn đáp án* A.

32.9. *Chọn đáp án* C.

32.10. *Chọn đáp án* C.

32.11. *Chọn đáp án* A.

32.12. *Chọn đáp án* D.

32.13. *Chọn đáp án* A.

Mắt không có tật là mắt khi không điều tiết có tiêu điểm nằm trên võng mạc

32.14. *Chọn đáp án* B.

Khi quan sát vật đặt ở điểm cực cận, mắt phải điều tiết mạnh nhất.

32.15. *Chọn đáp án* D.

Đối với mắt thường không có tật, điểm cực viễn ở vô cực. Để thấy rõ vật mắt phải điều tiết sao cho ảnh hiện rõ ở võng mạc. Khi mắt điều tiết mạnh nhất (vật ở điểm cực cận): $d_1 = 0{,}2\text{m}$, $d_1' = 0.015\text{m}$, ta có:

$$D_1 = \frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_1} = \frac{1}{0{,}2} + \frac{1}{0{,}015} = 71{,}7 \text{ (điôp)}$$

Khi mắt không điều tiết (vật ở vô cực):

$$d_2 = \infty,\ d_2' = 0{,}015 \Rightarrow f = 0{,}015\text{m và ta có: } D_2 = \frac{1}{f} = \frac{1}{d_2} = 66{,}7 \text{ điôp}$$

Vậy $D_1 > D > D_2 \Rightarrow 71{,}7$ điôp $> D > 66{,}7$ điôp.

32.16. *Chọn đáp án* C.

Ta có: $D_1 = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d}$ và $D_2 = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d}$, trong đó d là khoảng cách từ quang tâm thuỷ tinh thể đến võng mạc $\Rightarrow D_1 - D_2 = \frac{d_2 - d_1}{d_2 d_1} = 3$ điôp.

Bài 33. Các tật của mắt và các khắc phục

33.1. *Chọn đáp án* B.

Vì khoảng cách của ảnh (xuất hiện trên võng mạc) đến quang tâm của mắt không thay đổi, nên có thể nói rằng sau khi đeo kính vào thấu kính của kính đã chuyển vị trí tốt nhất từ khoảng cách l_1 đến l_2. Như vậy nếu vật nằm ở khoảng cách l_2 được nhìn rõ bởi hệ kính + mắt, thì ảnh đã xuất hiện như ảnh ảo phải nằm ở khoảng cách l_1. Từ đây suy ra $\frac{1}{f_2} = \frac{1}{l_2} - \frac{1}{l_1}$, ở đây f_2 là kí hiệu tiêu cự của thấu kính. Do đó độ tụ của kính người viễn thị đó phải đeo bằng: $D = \frac{d_1 - d_2}{d_1 d_2} = 1$ điôp. Kính này là thấu kính hội tụ.

33.2. *Chọn đáp án* A.

33.3. *Chọn đáp án* B.

Muốn cho mắt nhìn thấy rõ vật ở vô cực, mắt cận thị phải đeo thấu kính phân kì sao cho vật ở vô cực cho ảnh ảo cùng chiều nằm ở điểm cực viễn của mắt, ảnh này trở thành vật đối với mắt. Gọi $d_1 = \infty$ là khoảng cách từ vật đến kính và d_1' là khoảng cách từ ảnh ảo của vật đến thấu kính, ta có:

$d_1' = -(51 - 1)\text{cm} = -50$ cm ($d_1' < 0$, vì ảnh ảo).

Vậy độ tụ của thấu kính: $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_1} = \frac{1}{d_1} = \frac{1}{0{,}5} = -2$ điôp.

33.4. *Chọn đáp án* C.

Để thấy được vật, mắt phải đeo một thấu kính hội tụ sao cho khi đặt trang sách cách 20cm, ảnh ảo qua kính của trang sách hiện ra ở điểm cực cận, mắt đặt sau kính nhìn thấy ảnh này. Gọi d là khoảng cách từ trang sá đến kính: d = 20cm, và d' là khoảng cách từ ảnh ảo của trang sách đ kính: d' = – 100 cm, ta có: $f_k = \frac{dd'}{d+d'} = \frac{20(-100)}{20-100} = 25\text{cm}$.

33.5. *Chọn đáp án* D.

* Khi không mang kính, mắt không nhìn rõ các vật cách mắt dưới 50c Điểm cực cận ở xa mắt hơn 25cm nên mắt này bị tật viễn thị.

* Muốn nhìn rõ vật ở cách mắt 25cm (d = 0,25m) cần dùng thấu kính sát mắt để tạo ra ảnh ảo của vật ở điểm cực viễn của mắt này (d' =–0,50r

Thấu kính phải có độ tụ: $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = 2$điốp.

Bài 34. Kính lúp

34.1. *Chọn đáp án* A.

34.2. *Chọn đáp án* D.

34.3. *Chọn đáp án* D.

34.4. *Chọn đáp án* C.

34.5. *Chọn đáp án* D.

Độ bội giác trong ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{tg\alpha}{tg\alpha_0} = \frac{\frac{AB}{f}}{\frac{AB}{Đ}} = \frac{Đ}{f} = Đ.D = \frac{0,3}{0,05} = 6 \text{ lần.}$$

34.6. *Chọn đáp án* C.

Độ bội giác của kính lúp này khi ngắm chừng ở vô cực là: $G = \frac{D}{f} = 5$.

Độ bội giác của kính lúp này khi ngắm nhừng ở điểm cực cận là:

$$\cdot\ G = |k| = \left|\frac{(d'-f)}{f}\right| = 6$$

34.7. *Chọn đáp án* C.

Độ bội giác của kính lúp: $G = \frac{k.Đ}{|d'| + l}$ vì ảnh ảo, d' < 0, d' = – $|d'|$

và $k = -\frac{d'}{d} = -\frac{d'-f}{f} \Rightarrow G = \frac{(f-d')}{(l-d')f}Đ$. Nếu l = f, thì $G = \frac{Đ}{f}$ khô phụ thuộc vào d' (nghĩa là G không phụ thuộc vào cách ngắm chừng h nói cách khác G là độ bội giác trong ngắm chừng ở vô cực).

34.8. *Chọn đáp án* D.

Áp dụng công thức: $d = d'.f / d' + f = Đ.f/Đ + f = 7,14$cm.

4.9. *Chọn đáp án* B.

Áp dụng: $k = Đ/f + 1$. Lần lượt thay các giá trị vào ta có 6; 4,2; 11 lần.

ài 35. Kính hiển vi

5.1. *Chọn đáp án* B.

5.2. *Chọn đáp án* C.

5.3. *Chọn đáp án* D.

5.4. *Chọn đáp án* D.

5.5. *Chọn đáp án* A.

5.6. *Chọn đáp án* B.

5.7. *Chọn đáp án* D.

5.8. *Chọn đáp án* D. $G_\infty = \dfrac{\delta Đ}{f_1 f_2}$ (xem SGK).

5.9. *Chọn đáp án* C.

Độ bội giác của kính hiển vi trong trường hợp ngắm chừng ở vô cực bằng tích độ phóng đại k_1 của ảnh A_1B_1 qua vật kính với độ bội giác G_2 của thị kính: $G_\infty = k_1G_2 = k_1 \dfrac{Đ}{f_2} = 30.\dfrac{30}{2} = 450$ lần.

5.10. *Chọn đáp án* B.

Gọi d_1 là khoảng cách từ vật AB đến vật kính, d_1' là khoảng cách từ ảnh A_1B_2 đến vật kính (đối với thị kính AB đóng vai trò vật thật), d_2' là khoảng cách từ ảnh cuối cùng đến thị kính. Muốn ảnh cuối cùng ở vô cực thì phải điều chỉnh sao cho ảnh A_1B_1 nằm tại tiêu điểm F_2 của thị kính. Từ đây suy ra: $d_1' = O_1F_2 = f_1 + [O_1O_2 - (f_1 + f_2)]$

$$= 0,5 + [\ 12,5 - (0,5 + 2)\ ] = 10,5 \text{ cm} \Rightarrow d_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = 5,25\text{mm}.$$

5.11. *Chọn đáp án* C.

Độ bội giác của kính hiển vi tính theo công thức:

$G_\infty = \dfrac{\delta Đ}{f_1 f_2}$ (ở đây δ là độ dài quang học của kính hiển vi)

$$\delta = O_1O_2 - (\ f_1 + f_2) = 10\text{cm} \Rightarrow G_\infty = \frac{10.25}{0,5.2} = 250 \text{ lần}.$$

5.12. *Chọn đáp án* C.

Gọi d_1 là khoảng cách từ vật AB đến vật kính, d_1'là khoảng cách từ A_1B đến vật kính, ta có: $d_1' = \frac{d_1f_1}{d_1 - f_1} = \frac{6,2.6}{6,2-6} = 186\text{mm}$ $k_1 = \left|\frac{d_1'}{d_1}\right| = \frac{186}{6,2} = 30$lần.

35.13. *Chọn đáp án* A.

Khi ngắm chừng ở vô cực, ảnh A_1B_1 xuất hiện ở tiêu điểm của thị kính, do đó khoảng cách giữa hai kính là: $l = d_1' + f_2 = (186 + 25)\text{mm} = 211\text{mm}$.

35.14. *Chọn đáp án* B.

Ta có $d_1 = 5,2\text{mm}$, $f_1 = 5\text{mm} \Rightarrow d_1' = \frac{d_1f_1}{d_1 - f_1} = = 130\text{mm} = 13\text{cm}$.

35.15. *Chọn đáp án* C.

Độ phóng đại của ảnh qua vật kính: $k_1 = \left|\frac{d_1'}{d_1}\right| = \frac{130}{5,2} = 25$ lần.

35.16. *Chọn đáp án* C.

Gọi d_2' là khoảng cách từ ảnh ảo A_2B_2 đến thị kính, d = –25cm ⇒ khoảng cách từ ảnh thật A_1B_1 (đóng vai trò vật thật đối với thị kính) đến thị kính là $d_2 = \frac{d_2'f_2}{d_2' - f_2} = 1,85\text{cm}$, và ảnh A_1B_1 cách vật kính 13cm. Vậy khoảng cách giữa vật kính và thị kính là: 13 + 1,85 = 14,85cm.

35.17. *Chọn đáp án* D.

* Thị kính của kính hiển vi dùng để quan sát ảnh tạo thành bởi vật kính của vật nhỏ. Nó cần có tiêu cự vào cỡ tiêu cự của kính lúp (từ 1cm đến 10cm). Vậy cần dùng thấu kính L_2 để làm thị kính.

* Độ bội giác của kính hiển vi đối với mắt bình thường đặt sát thị kính và ngắm chừng ở vô cực là: $G = \frac{\delta . D}{f_1 . f_2} = 120$.

Bài 36. Kính thiên văn

36.1. *Chọn đáp án* D.

36.2. *Chọn đáp án* D.

36.3. *Chọn đáp án* C.

36.4. *Chọn đáp án* A.

36.5. *Chọn đáp án* B.

36.6. *Chọn đáp án* B.

36.7. *Chọn đáp án* C.

36.8. *Chọn đáp án* A.

36.9. *Chọn đáp án* A.

Khi kính được điều chỉnh để nhìn vật ở vô cực, ta có:

$O_1O_2 = l = f_1 + f_2 = 76cm$.

Nếu dịch chuyển thị kính xa vật kính thêm 1cm, thì ảnh A_1B_1 cho bởi vật kính sẽ ở cách thị kính một khoảng bằng f_2 + 1cm và cho ảnh thật A_2B_2 ở 6cm sau thị kính, vậy ta có: $d = f_2 + 1cm$ và d' = 6cm.

Và do đó: $\frac{1}{f_2+1} + \frac{1}{6} = \frac{1}{f_2} \Rightarrow f_2^2 + f_2 - 6 = 0$

Phương trình trên có hai nghiệm: $f_2 = 2cm$ và $f_2 = -3cm$. Do thị kính của kính thiên văn là kính hội tụ nên ta chọn $f_2 = 2cm$. Từ đây suy ra tiêu cự của vật kính $f_1 = l - f_2 = 74cm$.

36.10. *Chọn đáp án* A.

Áp dụng: $k = f_1/f_2 \Rightarrow f_1 = k.f_2 = 10m \Rightarrow D_1 = 1/f_1 = 0,1dp$.

36.11. *Chọn đáp án* D.

Bài 37. Các bài tập về dụng cụ quang học

37.1. *Chọn đáp án* C
37.2. *Chọn đáp án* B
37.3. *Chọn đáp án* A.
37.4. *Chọn đáp án* D.
37.5. *Chọn đáp án* D.
37.6. *Chọn đáp án* B.
37.7. *Chọn đáp án* B.
37.8. *Chọn đáp án* C.
37.9. *Chọn đáp án* B.
37.10. *Chọn đáp án* C.
37.11. *Chọn đáp án* D.
37.12. *Chọn đáp án* D.
37.13. *Chọn đáp án* A.
37.14. *Chọn đáp án* B.
37.15. *Chọn đáp án* C.
37.16. *Chọn đáp án* A.
37.17. *Chọn đáp án* C.

37.18. *Chọn đáp án* C.

Trong máy ảnh, ảnh thật xuất hiện ở tiêu điểm vật kính khi vật nằm ở vô cùng. Khi các vật nằm ở khoảng cách hữu hạn, ảnh thật của chúng xuất hiện ở các khoảng cách lớn hơn tiêu cự (nằm xa hơn tiêu điểm vật kính). Do đó để phim ảnh hứng được các ảnh này, nó phải nằm cách xa vật kính một khoảng lớn hơn hoặc bằng tiêu cự của vật kính.

37.19. *Chọn đáp án* C.

Ta có $k = \frac{h'}{h} = \frac{2}{100}$. Mặt khác $k = \frac{-d'}{d} = \frac{-2}{100}$ (do d > 0 và d' > 0)

nên ta có $100f = -2f + 2d \Rightarrow d = \frac{102f}{2} = 510cm$ và $d' = \frac{2d}{100} = 10,2cm$.

37.20. *Chọn đáp án* B.

Tháp ở rất xa vật kính nên ảnh A_1B_1 tạo bởi thấu kính hội tụ nằm ở tiê diện, với khoảng cách ảnh d'_1. A_1B_1 là vật đối với thấu kính phân kì vớ khoảng cách vật là: $d_2 = L - d'_1 = -5$cm và có ảnh A_2B_2 với khoảng các ảnh là: $d'_2 = \frac{d_2.f_2}{(d_2 - f_2)} = 30$cm. Từ $k = \left(\frac{h'_1}{h}\right).\left(\frac{h'_2}{h'_1}\right) = \frac{h'_2}{h} = \left|\frac{d'_1}{d_1}\right|.\left|\frac{d'_2}{d_2}\right|$

$\Rightarrow h'_2 = k.\ h = 1,2$cm.

37.21. *Chọn đáp án* D.

Vật ở trước thấu kính hội tụ rất xa, có ảnh thật tại tiêu diện nên $d'_1 = f_1$.

Ảnh này là vật đối với thấu kính phân kì, có khoảng cách ảnh:

$d_2 = L - d'_1 = -1,5$cm. Vật ảo này có ảnh với khoảng cách ảnh:

$$d'_2 = \frac{d_2.f_2}{(d_2 - f_2)} = 6\text{cm} = 0,06\text{m}.$$

37.22. *Chọn đáp án* B.

Áp dụng công thức thấu kính hội tụ cho mỗi trường hợp chụp ảnh nói trê ta sẽ có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} \Rightarrow d'_1 = \frac{d_1.f}{d_1 - f}$ và $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d'_2} \Rightarrow d'_2 = \frac{d_2.f}{d_2 - f}$.

Mặt khác: $k_1 = \frac{h_1}{h} = \frac{d'_1}{d_1}$ và $k_2 = \frac{h_2}{h} = \frac{d'_2}{d_2} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{h_1}{h_2} = \frac{d'_1.d_2}{d'_2.d_1}$

$$d'_1 = \frac{d_1}{d_2}.\frac{h_1}{h_2}.d'_2 = \frac{90}{165}.\frac{4}{2}d'_2 = \frac{12}{11}.d'_2$$

Vậy: $\frac{d_1.f}{d_1 - f} = \frac{12}{11}.\frac{d_2.f}{d_2 - f} \Rightarrow f = \frac{d_1.d_2}{12d_2 - 11d_1} = \frac{90.165}{12.165 - 11.90} = 15\text{cm}$.

37.23. *Chọn đáp án* C.

Nếu người dịch chuyển vuông góc với quang trục của kính vật trong má ảnh, thì ảnh thực của nó trên phim ảnh sẽ dịch chuyển ngược chiều the cùng phương đó. Như vậy, ta dễ dàng suy ra tỉ số giữa độ dịch chuyê của người theo phương đang chụp bằng tỉ số giữa khoảng cách từ ngư đang chạy và từ ảnh của nó đến quang tâm của kính vật, nghĩa là:

$$\frac{h}{H} = \frac{d}{D} \Rightarrow H = h.\frac{D}{d} \text{ trong đó } d = \frac{D.f}{D - f}$$

Như vậy khoảng thời gian bấm máy ảnh sẽ có giá trị nhỏ nhất bằng:

$$t = \frac{H}{v} = \frac{h.D}{v.d} = \frac{h.(D - f)}{f.v} = \frac{0,0001.(15 - 0,05)}{0,05.8} \approx 1,014\text{s}$$

37.24. *Chọn đáp án* D

Khoảng cách từ phim và từ ảnh trên màn liên hệ với tiêu cự của kính vật bởi công thức: $\frac{1}{d}+\frac{1}{d'}=\frac{1}{f}\Rightarrow d=\frac{d'.f}{d'-f}\Rightarrow\frac{d'}{d}=\frac{d'-f}{f}$

Mặt khác: $k=\frac{h'}{h}=\frac{d'}{d}$ và theo bài ra $k=\frac{h'}{h}=\frac{300}{9}=\frac{400}{12}=\frac{100}{3}$

$\Rightarrow\frac{d'}{d}=\frac{d'-f}{f}=\frac{100}{3}\Rightarrow d'=6{,}9m.$

.25. *Chọn đáp án* B.

Điều chỉnh khoảng cách d từ thước chuẩn đến kính vật sao cho:

$k = d'/d = 1/10 \Rightarrow d' = d/10 = df/d - f \Rightarrow d = 1{,}485m$

.26. *Chọn đáp án* C.

Nếu chụp ảnh theo chiều rộng phim thì: $k_1 = h'_1/h = d'_1/d_1 = 9/5000$. Áp dụng công thức thấu kính ta có $d'_1 = d_1f/d_1 - f \Rightarrow k_1\ f/\ d_1 - f \Rightarrow d_1 = f(1 + 1/k_1)$. Mặt khác nếu ta chụp ảnh theo chiều dài phim ta có: $k_2 = d'_2/d_2$ tính toán tương tự ta có: $d_2 = f(1 + 1/k_2) \Rightarrow d_1 = 67m$ hoặc $d_2 = 50m$

.27. *Chọn đáp án* A.

Độ cao của ảnh tính theo: $h' = h(d' - f)/f$

Thay vào và tính toán ta sẽ có được lựa chọn đúng $h' = 4m$

.28. *Chọn đáp án* B.

Áp dụng: $D = 1/f = k(1 + 1/k) / d'$

trong đó $k = d'/d = 120/8 = 15 \Rightarrow D = 4dp$

.29. *Chọn đáp án* A.

.30. *Chọn đáp án* B.

Áp dụng công thức gần đúng tính số phóng đại cho kính hiển vi:

$k = \delta.\ Đ/f_1f_2 \Rightarrow D_1 = (1/f_1).\ (kf_2/\delta.\ Đ) \Rightarrow D = 400dp$

.31. *Chọn đáp án* D.

Coi kính hiển vi như hệ quang học gồm hai thấu kính O_1 và O_2, số phóng đại của hệ thấu kính sẽ là tích số các số phóng đại của những thấu kính ghép thành hệ: $k = k_1.k_2$ trong đó $k_1 = d'_1/d_1$ và $k_2 = d'_2/d_2 = Đ/d_2$. Thay vào phương tình thấu kính và giải hệ phương trình ta thu được $k_2 = 6{,}5$lần.

.32. *Chọn đáp án* A.

Áp dụng các biểu thức tính d_2, k_2 và d_1 và k_1 thay vào biểu thức:

$d'_1 + d_2 = f_1 + f_2 + \delta$

$\Rightarrow\ d'_1 = 160{,}9mm \Rightarrow d_1 = 1{,}26mm$ và $k = 3072$ lần

MỤC LỤC

Phần một: ĐIỆN TỪ HỌC

Chương 1: Điện tích từ trường ....
- Bài 1: Điện tích - Định luật Cu-lông ....
- Bài 2: Thuyết electron - Định luật bảo toàn điện tích 1
- Bài 3: Điện trường 2
- Bài 4: Đường sức điện trường- Công của lực điện trường 2
- Bài 5: Điện thế - hiệu điện thế 2
- Bài 6: Vật dẫn và điện môi trong điện trường 3
- Bài 7: Tụ điện 3
- Bài 8: Ghép tụ điện - Năng lượng điện trường 3

Chương 2: Dòng điện không đổi 4
- Bài 9: Dòng điện không đổi - Điện trở 4
- Bài 10: Định luật Ôm cho một đoạn mạch 5
- Bài 11: Nguồn điện - Định luật Ôm đối với các loại mạch điện 6
- Bài 12: Các cách ghép nguồn điện 7
- Bài 13: Công và công suất của dòng điện - Tác dụng nhiệt của dòng điện 7

Chương 3: Dòng điện trong các môi trường 9
- Bài 14: Dòng điện trong kim loại 9
- Bài 15: Dòng điện trong chất điện phân - Định luật Pha-ra-day 10
- Bài 16: Dòng điện trong các chất khí 11
- Bài 17: Dòng điện trong chân không 11
- Bài 18: Dòng điện trong chất bán dẫn 11

Chương 4: Từ trường 12
- Bài 19: Từ trường - Lực điện từ - Cảm ứng từ 12
- Bài 20: Từ trường của dòng điện chạy trong các dây dẫn có hình dạng khác nhau 12
- Bài 21: Định luật La-pla-xơ và ứng dụng 13
- Bài 22: Lực Lo-ren 13

Chương 5: Cảm ứng điện từ 14
- Bài 23: Hiện tượng cảm ứng điện từ 14
- Bài 24: Suất điện động và cường độ dòng điện cảm ứng 14
- Bài 25: Hiện tượng tự cảm - Năng lượng từ trường 15

Phần hai: QUANG HÌNH HỌC

Chương 6: Phản xạ và khúc xạ ánh sáng 15
- Bài 26: Định luật phản xạ ánh sáng 15
- Bài 27: Gương cầu 16
- Bài 28: Khúc xạ ánh sáng 16
- Bài 29: Phản xạ toàn phần 17

Chương 7: Mắt. Các dụng cụ quang học 17
- Bài 30: Lăng kính 17
- Bài 31: Thấu kính mỏng 18
- Bài 32: Mắt 18
- Bài 33: Các tật của mắt và cách khắc phục 19
- Bài 34: Kính lúp 19
- Bài 35: Kính hiển vi 19
- Bài 36: Kính thiên văn 19
- Bài 37: Các bài tập về dụng cụ quang học 20

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI 20